



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

Aplicación de las 5'S para mejorar la productividad en la fabricación  
de frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Br. Saavedra Sandoval, Miguel Ángel (ORCID: 0000-0002-0623-943X)

**ASESOR:**

Dr. Jorge Rafael Diaz Dumont (PhD.) (ORCID: 0000-0003-0921-338X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**

**2019**

## **Dedicatoria**

Dedico el presente trabajo de investigación a mis padres Riquelme y Rosina, en particular a mi madre, por su soporte incontestable de cada día, gracias por su firmeza, admonición, su mano firme y dura para conmigo, sin su gran aporte y amor que labraron en mí persona no hubiese podido llevar a cabo el cumplimiento de mi meta.

A mis hermanas por su gran asidero moral y las fuerzas del día a día;

A mis catedráticos de la universidad, por su adiestramiento y paciencia;

A mis colegas de trabajo, por el entendimiento del día a día y sus enseñanzas;

Y a mis abuelos por su apoyo, sus oraciones y todo el amor que me brindan.

A todos ustedes...

Muchísimas gracias

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por haberme encaminado en el sendero de la felicidad, al gerente general de la empresa R. Budge S.A.C. Rafael Budge Thomas por brindarme las facilidades para el acceso de la información de la empresa para llevar a cabo el presente estudio;

Y a mi familia porque fueron los que me apoyaron e incentivaron a continuar con mi trabajo, gracias por fomentar mis ganas y deseos de salir adelante y ser mejor día a día teniendo como principales pilares: el esfuerzo, la dedicación y la perseverancia en todo lo que hacemos día a día.

## **Página del jurado**



## **Declaratoria de autenticidad**

Yo, Miguel Ángel Saavedra Sandoval con DNI N° 71527802, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, facultad de ingeniería, escuela de ingeniería industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es auténtica y veraz.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos, como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima 20 de julio de 2019.



.....  
**Miguel Ángel Saavedra Sandoval**

**DNI N° 71527802**

## **Presentación**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada, APLICACIÓN DE LAS 5'S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACIÓN DE FRENOS SNUBBER EN LA EMPRESA R. BUDGE S.A.C., CALLAO – 2019”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

La presente investigación se ha dividido en ocho capítulos considerando el esquema de investigación otorgado por la misma universidad. En el capítulo I se consideró diversos puntos como la introducción de la investigación en la que se explica la realidad problemática, así como también se exponen los trabajos previos y las teorías relacionadas, formulación del problema, justificación, hipótesis y objetivos. En el capítulo II se considera al método utilizado, el diseño de investigación, las variables y operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos, métodos de análisis y aspectos éticos. En el capítulo III se analizan los resultados a través de las herramientas de ingeniería con los cuales se verán los cambios dados del área de estudio. En el capítulo IV, se expone la discusión de los resultados. En el capítulo V se dan a conocer las conclusiones. En el capítulo VI se redactan las recomendaciones. Por último, en el capítulo VII se tienen las referencias y en el capítulo VIII se muestran los anexos de la investigación

Saavedra Sandoval, Miguel Ángel

# Índice

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de figuras	x
Índice de tablas	xii
Resumen	xiv
Abstract	xv
I.INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	2
1.1.1. Internacional	2
1.1.2. Nacional	3
1.1.3. Local	3
1.2. Trabajos Previos	4
1.2.1. Antecedentes de la variable independiente- 5's	4
1.2.2. Antecedentes de la variable dependiente- Productividad	17
1.3. Teorías relacionadas al tema	19
1.3.1. Metodología 5'S	19
1.3.2. Productividad	29
1.4. Formulación del problema	36
1.4.1. Problema general	36
1.4.2. Problemas específicos	36
1.5. Justificación del estudio	36
1.5.1. Justificación Práctica	36
1.5.2. Justificación Técnica	37
1.5.3. Justificación Económica	37
1.5.4. Justificación Social	37

1.6. Hipótesis	38
1.6.1. Hipótesis general	38
1.6.2. Hipótesis específicas	38
1.7. Objetivos	38
1.7.1. Objetivo general	38
1.7.2. Objetivos específicos	38
1.8. Matriz de coherencia	39
II. MÉTODOS	40
2.1. Diseño de investigación	41
2.1.1. Tipo	41
2.1.2. Nivel	41
2.1.3. Diseño	41
2.1.4. Enfoque	42
2.2. Variables, Operacionalización	43
2.2.1. Variable Independiente: Metodología de las 5'S	43
2.2.2. Variable Dependiente: Productividad	43
2.2.3. Matriz de Operacionalización	44
2.3. Población, Muestra y Muestreo	45
2.3.1. Población	45
2.3.2. Muestra	45
2.3.3. Muestreo	45
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
2.4.1. Técnica	46
2.4.2. Instrumentos de recolección de datos	46
2.4.3. Validación y confiabilidad	47
2.5. Método de análisis de datos	47
2.6. Aspectos éticos	48
2.7. Implementación de la metodología de las 5's	48
2.7.1. Situación Actual	48
2.7.2. Propuesta de Mejora	73
2.7.3. Actividades Preliminares	76
2.7.4. Resultados de la Implementación	95
2.7.5. Análisis Económico y Financiero	105
III. RESULTADOS	109

3.1.	Análisis Descriptivo	110
3.2.	Análisis Inferencial	114
3.2.1.	Análisis de la hipótesis general	114
3.2.2.	Análisis de la hipótesis específica 1	117
3.2.3.	Análisis de la hipótesis específica 2	119
IV.	DISCUSIÓN	123
V.	CONCLUSIONES	125
VI.	RECOMENDACIONES	127
VII.	REFERENCIAS	129
VIII.	ANEXOS	134

## Índice de Figuras

Figura N° 1 Dinamismo de las exportaciones de la industria metalmecánica	2
Figura N° 2 Inversión minera	2
Figura N° 3 Identificación y cuantificación de problemas en la empresa R. Budge S.A.C	6
Figura N° 4 Diagrama de Ishikawa realizado en la empresa R. Budge S.A.C.	7
Figura N° 5 Diagrama de Pareto	10
Figura N° 6 Estratificación de las causas	11
Figura N° 7 Localización Geográfica de la Empresa	49
Figura N° 8 Organigrama de R. Budge S.A.C.	51
Figura N° 9 Proceso de fabricación del freno snubber	54
Figura N° 10 Flujograma del proceso productivo del freno snubber	61
Figura N° 11 Mapa de procesos de la empresa R. Budge S.A.C.	62
Figura N° 12 Primera evaluación de las 5'S	63
Figura N° 13 Evaluación inicial de las 5'S	64
Figura N° 14 Oportunidad de mejora de las 5's	66
Figura N° 15 Figura de eficiencia abril, mayo y junio de 2018	70
Figura N° 16 Variación de la eficiencia a través del tiempo	71
Figura N° 17 Figura de eficacia abril, mayo y junio de 2018	71
Figura N° 18 Variación de la eficacia a través del tiempo	71
Figura N° 19 Figura de productividad abril, mayo y junio de 2018	72
Figura N° 20 Variación de la productividad a través del tiempo	72
Figura N° 21 Compromiso de la alta gerencia para implementar las 5'S	77
Figura N° 22 Organigrama del comité de las 5'S	78
Figura N° 23 Oficialización de la implementación de las 5'S	80
Figura N° 24 Depósitos de recolección de desperdicios sin clasificar	81
Figura N° 25 Desorden en los espacios de trabajo	81
Figura N° 26 Desorden y falta de señalización para la ubicación de repuestos	82
Figura N° 27 Falta de limpieza antes de empezar las actividades en máquina	83
Figura N° 28 Modelo de tarjeta roja	84
Figura N° 29 Flujograma para la toma de decisiones	85

Figura N° 30 Formato de tarjeta roja llena	86
Figura N° 31 Formato de registro de las tarjetas rojas	87
Figura N° 32 Etiquetado de componentes para su clasificación	87
Figura N° 33 Tarjeta amarilla para la identificación de zonas defectuosas	89
Figura N° 34 Registro de tarjetas amarillas	90
Figura N° 35 Zonas defectuosas halladas durante la implementación	90
Figura N° 36 Código de colores para residuos sólidos	91
Figura N° 37 Código de señales y colores de seguridad	93
Figura N° 38 Código de colores de identificación	94
Figura N° 39 Variación del resultado de las 5'S (Pre-test y Post-test)	96
Figura N° 40 Diagrama de análisis de proceso del freno snubber post-test	97
Figura N° 41 Figura comparativa del indicador de eficiencia	99
Figura N° 42 Figura comparativa del indicador de eficacia	99
Figura N° 43 Figura comparativa de la productividad	100
Figura N° 44 Figura comparativa del indicador de eficiencia	101
Figura N° 45 Figura comparativa del indicador de eficacia	102
Figura N° 46 Figura comparativa de la productividad	102
Figura N° 47 Figura comparativa del indicador de eficiencia	104
Figura N° 48 Figura comparativa del indicador de eficacia	104
Figura N° 49 Figura comparativa de la productividad	105
Figura N° 50 Comparativo del resultado de las 5'S (Pre-test y Pos-test)	111
Figura N° 51 Variación de la productividad a través del tiempo	111
Figura N° 52 Variación de la eficiencia (Pre-test y Pos-test)	113
Figura N° 53 Variación de la eficacia (Pre-test y Pos-test)	113
Figura N° 54 Variación de la productividad (Pre-test y Pos-test)	114

## **Índice de Tablas**

Tabla N°1 Matriz de correlación	8
Tabla N°2 Diagrama de Pareto	9
Tabla N°3 Diagrama de estratificación	11
Tabla N°4 Alternativas de solución	12
Tabla N°5 Matriz de priorización	13
Tabla N°6 Agrupación de las 5's	28
Tabla N°7 Matriz de coherencia	29
Tabla N°8 Matriz de operacionalización	44
Tabla N°9 Validación de expertos	47
Tabla N°10 Jornada laboral en R. Budge S.A.C.	50
Tabla N°11 Principales clientes de R. Budge S.A.C.	50
Tabla N°12 Principales Máquinas y Herramientas Utilizadas en el Proceso	55
Tabla N°13 Diagrama de análisis del proceso de fabricación del freno snubber	60
Tabla N°14 Eficiencia, eficacia y productividad del freno snubber mes de abril	67
Tabla N°15 Eficiencia, eficacia y productividad del freno snubber mes de mayo	68
Tabla N°16 Eficiencia, eficacia y productividad del freno snubber mes de junio	69
Tabla N°17 Resumen de la productividad	70
Tabla N°18 Fases de ejecución de las 5'S	74
Tabla N°19 Cronograma de actividades para la implementación de las 5'S	75
Tabla N°20 Funciones de los miembros del comité 5'S	79
Tabla N°21 Ficha de registro para el control de tarjetas rojas	86
Tabla N°22 Formato de registro del control de objetos reubicados	88
Tabla N°23 Tabla de compromisos de limpieza	92
Tabla N°24 Normas técnicas de codificación de colores	92
Tabla N°25 Indicador de cumplimiento de las 5'S post-test	96
Tabla N°26 Eficiencia, eficacia y productividad marzo 2019 post test	98
Tabla N°27 Eficiencia, eficacia y productividad abril 2019 post test	101
Tabla N°28 Eficiencia, eficacia y productividad mayo 2019 post test	103
Tabla N°29 Costeo de la implementación de la metodología 5'S	105
Tabla N°30 Ahorro mensual de horas hombre	106



Tabla N°31 Desarrollo y sostenimiento de las 5'S	106
Tabla N°32 Cuadro de cálculo de beneficio / costo	107
Tabla N°33 Análisis de Van y Tir	108
Tabla N°34 Análisis de resultados PRETEST y POSTEST	110
Tabla N°35 Comparativo de los resultados PRETEST y POSTEST	112

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Aplicación de las 5’S para mejorar la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao, 2019”, tiene como objetivo general, determinar como la metodología 5’S incrementa la productividad en la fabricación de frenos snubber realizados por la empresa R. Budge S.A.C.

El diseño de la investigación es pre-experimental de tipo aplicada, debido a que busca confrontar la parte teórica con la realidad. La población está conformada por los meses de abril 2018 (pre-test), mayo 2018 (pre-test) y junio 2018 (pre-test), entre los meses de octubre 2018 y marzo 2019 se realizó la implementación y obtención de datos de la misma, analizados antes y después de la implementación de la metodología de las 5’S. La muestra es seleccionada por conveniencia igual a la población. La técnica empleada para la recolección de datos fue la observación y los instrumentos utilizados fueron los siguientes: Hoja de verificación del cumplimiento de objetivos, ficha de control de producción y toma de tiempo, y ficha de estimación de Eficiencia, Eficacia y Productividad. En los análisis de datos se utilizó programas como el Microsoft Excel y el SPSS, de manera descriptiva e inferencial.

Finalmente, según los datos ingresados al SPSS, se obtuvo como resultado que la significancia es igual a 0.00 en los análisis realizados a los indicadores de productividad, eficiencia y eficacia antes y después de la implementación, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador al ser menos a 0.05. Además, gracias al análisis descriptivo realizado en el Microsoft Excel la productividad incrementó de 54% a 76%, con respecto a lo que es la eficiencia de 75% a 94% y en la eficacia de 70% a 81%.

**Palabras claves:** Metodología 5’S, productividad, eficiencia, eficacia, frenos snubber.

## ABSTRACT

The present research entitled "Application of the 5'S to improve productivity in the manufacture of snubber brakes in the company R. Budge SAC, Callao, 2019", has as a general objective, to determine how the 5'S methodology increases the productivity in the manufacture of snubber brakes made by the company R. Budge SAC

The design of the research is pre-experimental of applied type, because it seeks to confront the theoretical part with reality. The population consists of the months of April 2018 (pre-test), May 2018 (pre-test) and June 2018 (pre-test), between the months of October 2018 and March 2019 the implementation and data collection was carried out of the same, analyzed before and after the implementation of the 5'S methodology. The sample is selected for convenience equal to the population. The technique used for the data collection was the observation and the instruments used were the following: Verification sheet of compliance with objectives, production and time control record, and estimate sheet for Efficiency, Efficiency and Productivity. In the data analysis, programs such as Microsoft Excel and SPSS were used in a descriptive and inferential manner.

Finally, according to the data entered into the SPSS, it was obtained that the significance is equal to 0.00 in the analyzes performed on the indicators of productivity, efficiency and effectiveness before and after the implementation, therefore, the null hypothesis is rejected and the hypothesis of the researcher is accepted to be less than 0.05. In addition, thanks to the descriptive analysis conducted in the Microsoft Excel productivity increased from 54% to 76%, with respect to what is efficiency from 75% to 94% and efficiency from 70% to 81%.

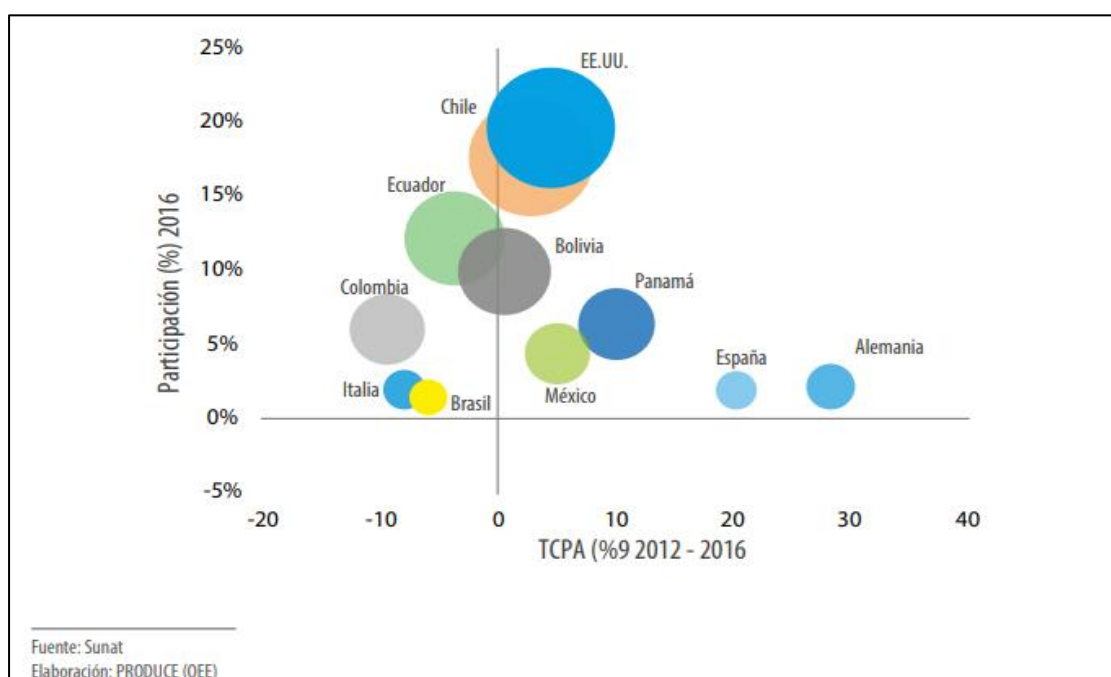
**Keywords:** 5'S Methodology, productivity, efficiency, efficiency, snubber brakes.

## **I. INTRODUCCIÓN**

## 1.1. Realidad problemática

### 1.1.1. Internacional

Actualmente el sector metalmecánico demanda en mayor proporción productos importados debido a que estos no son producidos de forma local. Según la oficina de estudios económicos, manifiesta que “en los últimos 4 años (2013-2016) las importaciones de esta industria disminuyeron en 5.4% en promedio anual. [Por el contrario], las exportaciones de la industria metalmecánica mostraron un desempeño distinto dado que los envíos al exterior fueron favorables entre 2012 y 2014. El menor dinamismo se registró en los últimos 2 años, debido a que las exportaciones se redujeron de US\$ 575 millones en 2015 a US\$ 507 millones en 2016. Sin embargo, en el periodo de enero-agosto de 2017, estas han mostrado una importante recuperación al crecer 9% con relación al similar periodo del año anterior” (2017, p.18).



*Figura N°1. Dinamismo de las exportaciones de la industria metalmecánica.*

Fuente: Sunat (2017).

En la figura N°1 se puede apreciar los productos que tuvieron alta rotación para su envío al exterior dentro del rubro metalmecánico fueron el zinc, partes de máquinas y por el lado de la industria automotriz tenemos los vehículos. Los principales destinos receptores de lo mencionado líneas arriba fueron EE. UU, Chile, Ecuador, Bolivia, Panamá, Colombia, México.

### 1.1.2.Nacional

A nivel nacional en el Perú a raíz del auge por el que atraviesa el rubro pesquero y minero, han permitido que muchas organizaciones de servicio aumenten su requerimiento de servicios industriales y proyectos, una de estas organizaciones es R. Budge S.A.C. la cual inició a realizar proyectos de gran dimensión y brindar servicios en la fabricación de frenos snnuber para las palas eléctricas de la marca Bucyrus modelo 495BI, 495BII, 495HR y CAT 7495.

Tal como lo menciona la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (2012): “El sector minero es sumamente importante en el Perú. En los últimos años, en parte gracias a los altos precios de los minerales, viene generando aproximadamente el 60% de las exportaciones, el 16% de los ingresos fiscales y el 10% del producto bruto interno (PBI)” (p. 8). Teniendo en cuenta los porcentajes mencionados, cabe recalcar que en los últimos años la minería ha venido creciendo de manera muy acelerada, lo que nos permite presumir que de alguna u otra manera las industrias prestadoras de servicio para el mantenimiento y fabricación de componentes para sus palas va ir en aumento.

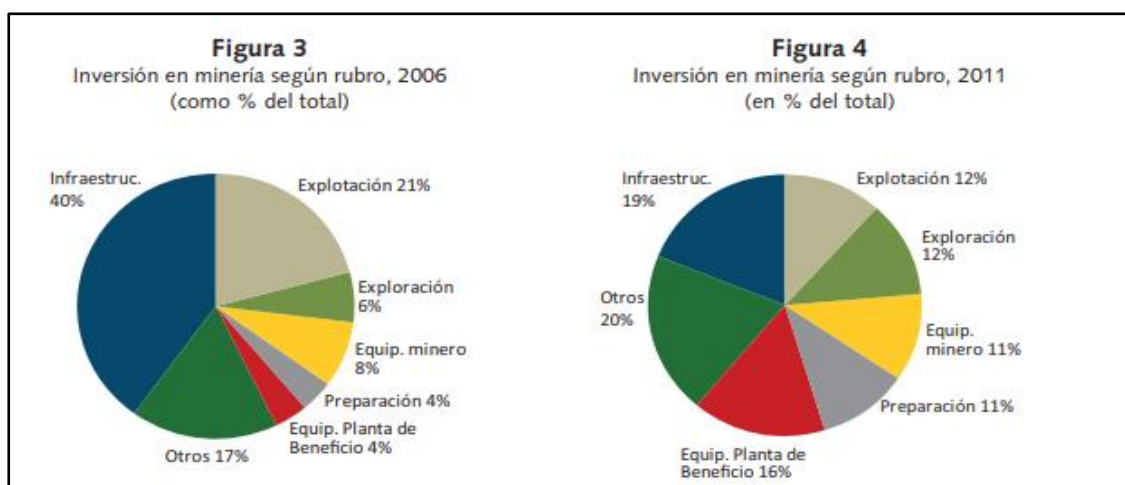


Figura N° 2. Inversión Minera

Fuente: MINEM (2017).

### 1.1.3.Local

Actualmente la empresa R. Budge S.A.C. lleva a cabo un desarrollo de fabricación deficiente que consiste en recepcionar la orden de compra y/o orden de fabricación, para iniciar con el proceso de solicitud de requerimiento de materiales, insumos y repuestos locales e importados, una vez efectuada esta operación la materia prima adquirida es sometida a su mecanizado en los distintos procesos productivos que deben intervenir

según lo requerido por el cliente, hay que tener en cuenta que en cada etapa en la que se procesa la materia prima, existen controles internos que verifican el cumplimiento de lo requerido por el cliente.

Finalmente, el presente estudio de investigación permite examinar cada proceso en función al rendimiento de cada personal técnico debidamente capacitado en la aplicación de herramientas lean management, como lo es la metodología de las 5S, que modifica conductas y actitudes que permiten intensificar beneficios a favor de la organización con el único fin de mejorar los tiempos de entrega y mantener a la misma situada como líder en el mercado.

A continuación, y gracias al apoyo y compromiso de la alta gerencia de la empresa R. Budge S.A.C., se procede a listar los problemas por los que atraviesa la organización para poder determinar la pérdida que estas pueden generar en cuanto a utilidades para la misma y buscar alternativas de solución:

#### **Penalidades por retrasos en la entrega de Frenos Snubber.**

Este problema representa pérdida para la empresa, ya que, al no cumplir con los tiempos de entrega establecidos, según la orden de compra recepcionada debemos pagar penalidades que representan el 10% del costo de la fabricación por las primeras dos semanas de retraso en la fabricación de los frenos snubber, pasado ese lapso, se cobra el 1% por cada semana más de retraso en la entrega, esta información se pudo estimar de manera aproximada gracias a los datos proporcionados por el área comercial, estos datos están contemplados en los contratos que se firman en las órdenes de compra proporcionadas por nuestros clientes. Hay que considerar que los frenos snubber son los que tienen mayor rotación dentro de la organización, siendo estos fabricados de manera diaria 4 unidades y mensualmente 100 aproximadamente.

#### **Estancamiento de facturación.**

Actualmente y en consecuencia de los incumplimientos de las entregas, muchos de nuestros clientes están optando por buscar nuevos proveedores que tengan una mejor capacidad de respuesta a sus problemas, ante esta disyuntiva es que se tiene que iniciar un plan de acción con miras a mejorar nuestra imagen, ya que, la sumatoria de errores como los aplazamientos en los tiempos de entrega de los componentes, las garantías, falta de stock de los materiales; Están generando pérdida para la empresa. La base de

cálculo para esta problemática se está comparando con el mes facturado en el periodo 2017, para de esta manera poder obtener un valor acertado y/o aproximado. En abril del año 2017 la empresa en estudio facturó en promedio \$285,000 y en comparación al mismo mes del periodo 2018 solo se ha facturado \$284,286, representado estos montos una pérdida de \$713.4 para la empresa, si bien es cierto, este monto no es tan notorio, pero si se puede presumir de que no hay un despegue por parte de la misma con miras a seguir aumentando su facturación. Para efecto de la presente investigación, las pérdidas de la empresa estarán representadas en moneda local, siendo esta el nuevo sol (Budge, 2018).

#### **Exceso de horas extras.**

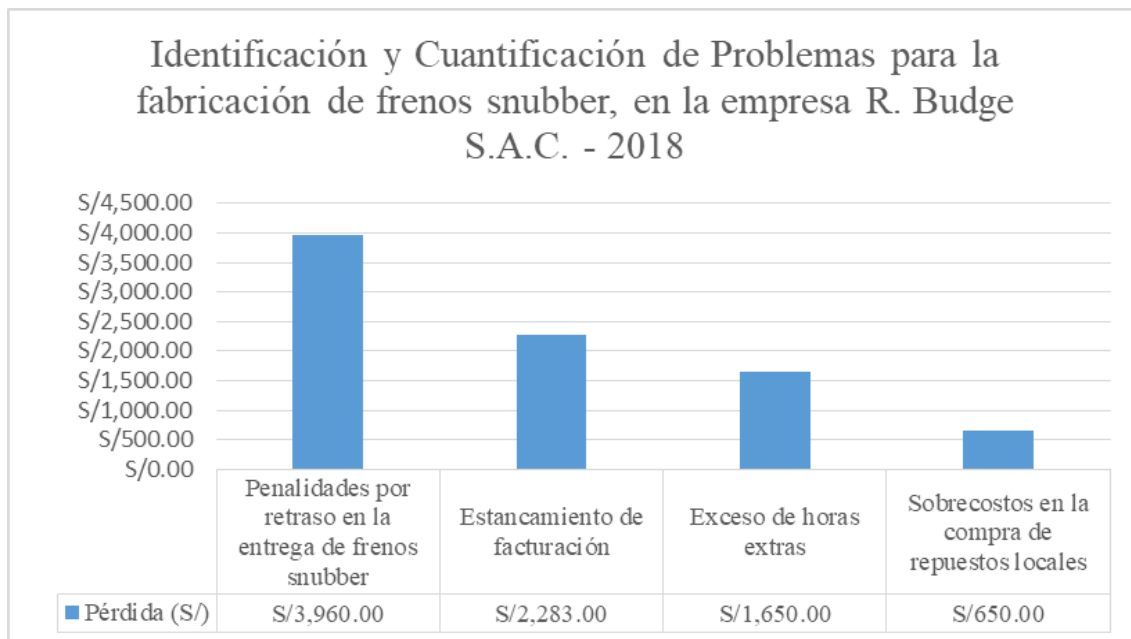
La falta de procedimientos de trabajo, la falta de un manual de funciones, la falta de un mal planeamiento interno a los procesos, la falta de ordenamiento en las áreas, la falta de limpieza, genera en muchas oportunidades alargar los tiempos en cuanto a mano de obra respecta, muchas veces a los colaboradores se les pide apoyar, quedándose a realizar trabajos que tranquilamente podría hacerlos durante su jornada normal de trabajo; a excepción de trabajos de urgencia o de último minuto que pueda surgir y que no esté programado.

#### **Sobrecostos en la compra de repuestos locales.**

Este es otro de los males que afecta de alguna u otra manera para culminar de manera eficiente los procesos de trabajo, no se tiene aún definido de manera clara a nuestros proveedores, no se lleva a cabo una evaluación de proveedores a fin de poder saber el nivel de confiabilidad que estos nos puedan ofrecer. La demora en la reposición de accesorios y/o trabajos de tercerización que se ejecutan, influyen en los retrasos de los frenos snnuber. El costo de perdida estimado para este problema está en base a los días de fabricación que dura el proceso de los frenos snnuber, para ello el valor que se ha considerado para el presente proyecto de investigación es el calculado en la última fabricación del freno snnuber, siendo esta fecha noviembre del 2017 (Budge, 2018).

A continuación, se presente el gráfico en donde se puede apreciar la ponderación y las pérdidas que los problemas antes mencionados generan a la empresa R. Budge S.A.C.:



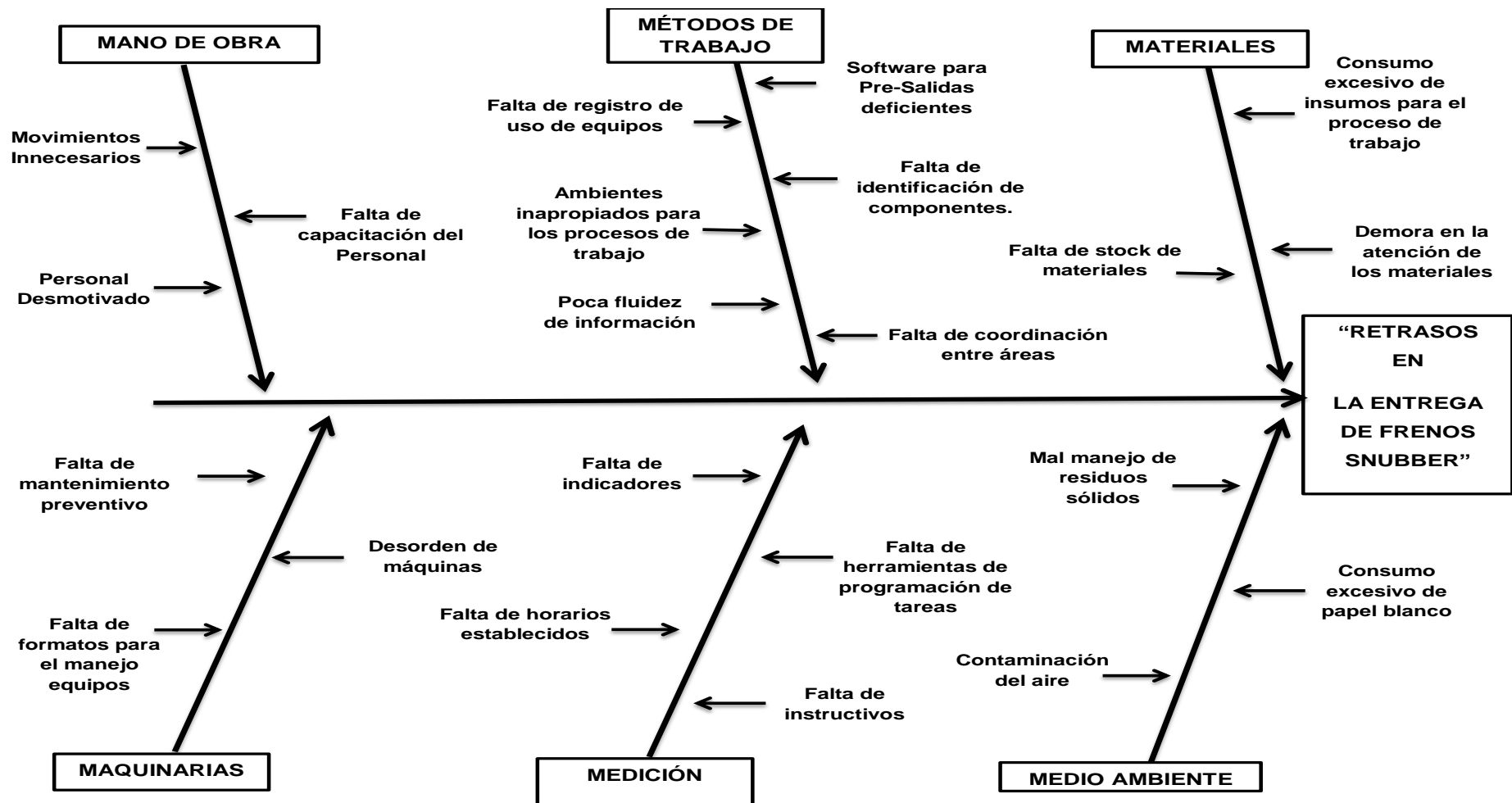


*Figura N° 3. Identificación y cuantificación de problemas para la fabricación de frenos snubber, en la empresa R. Budge S.A.C. – 2019.*

Fuente: Elaboración propia (2018).

En la figura N° 3 se aprecia la ponderación que han arrojado los problemas obtenidos, estos han sido calculados en base a los 30 días laborables en los que se desarrolla el proceso de fabricación de los frenos, siendo el retraso en la entrega de frenos snubber el que mayor costo de pérdida genera en la empresa R. Budge S.A.C., bajo esta premisa, en la presente investigación se adoptarán medidas con el fin de poder mejorar estas cifras.

Figura N° 4. Diagrama de Ishikawa realizado en la empresa R. Budge S.A.C.



Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación

Se empleó el diagrama de Ishikawa (Figura N° 4) para distinguir el insuficiente índice de la baja productividad, para ello se realizaron inspecciones en la empresa para descubrir los problemas existentes. Se recopilaron 22 causas principales entre cada uno de los factores propios de método del diagrama de Ishikawa, de estas causas principales la más resaltante se ubica en el factor métodos de trabajo y mano de obra.

**Tabla N°1. Matriz de correlación.**

		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	Σ
P1	Movimientos innecesarios.		0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
P2	Falta de capacitación del personal.	0		1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	7
P3	Personal desmotivado.	0	1		0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	7
P4	Software para presalidas deficiente.	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5
P5	Falta de registro de uso de equipos.	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
P6	Falta de identificación de componentes.	1	0	0	0	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
P7	Ambientes inapropiados para los procesos de trabajo.	1	0	1	0	0	0		0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
P8	Poca fluidez de información.	0	0	1	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
P9	Falta de coordinación entre áreas.	0	0	1	0	0	0	0	0		0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	7
P10	Consumo excesivo de insumos para el proceso de trabajo.	0	1	0	0	0	1	1	0	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	6
P11	Falta de stock de materiales.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
P12	Demora en la atención de los materiales.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P13	Falta de mantenimiento preventivo.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P14	Desorden de máquinas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
P15	Falta de formatos para el manejo de equipos.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1
P16	Falta de indicadores.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
P17	Falta de herramientas de programación de tareas.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1
P18	Falta de horarios establecidos.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
P19	Falta de instructivos.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
P20	Mal manejo de residuos sólidos.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1
P21	Consumo excesivo de papel blanco.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	2
P22	Contaminación del aire.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0

Fuente: Elaboración propia.

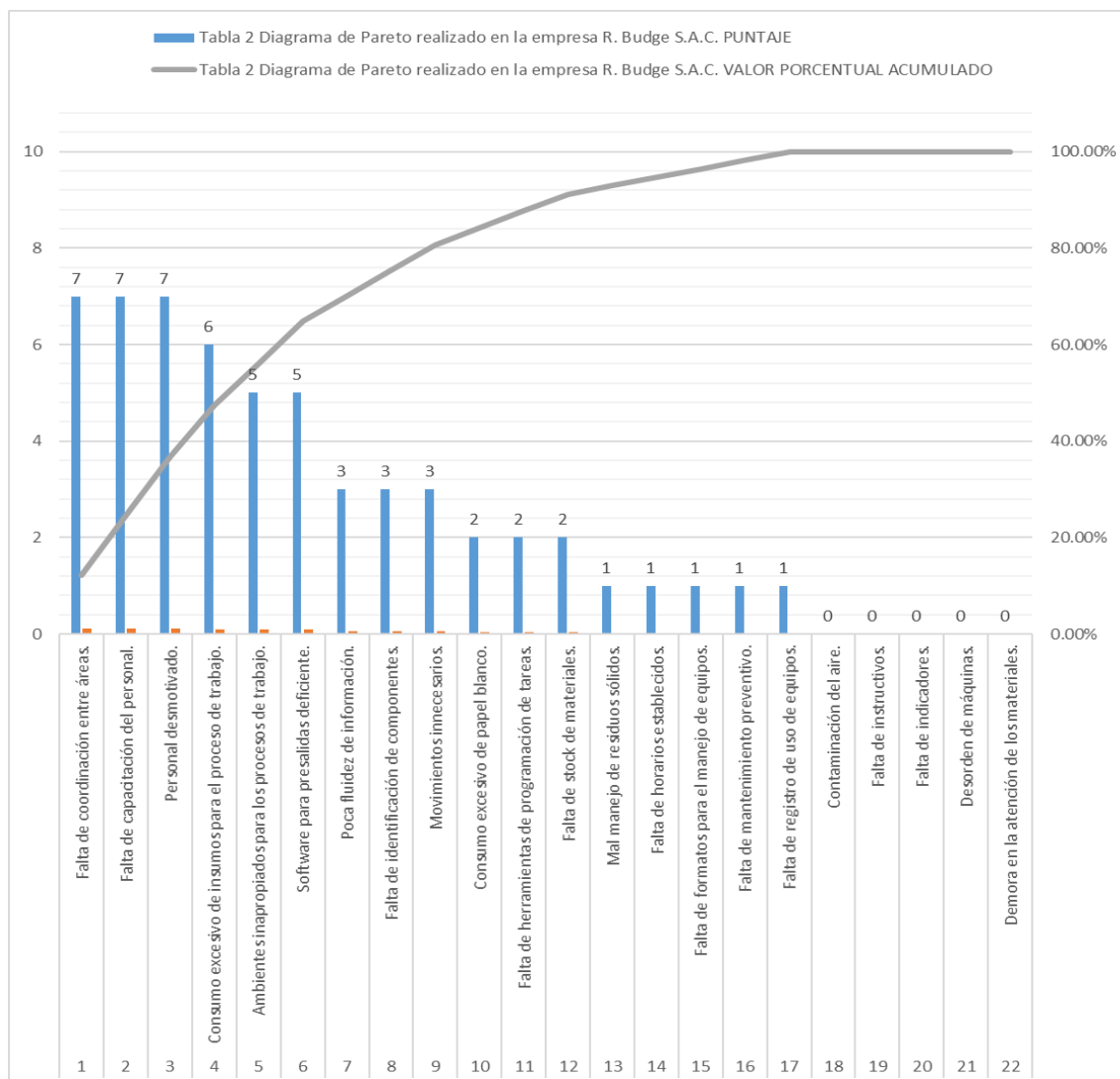
En la **Tabla N°1**, se aprecia la comparación de las causas que se llevó a cabo para poder obtener un puntaje de acuerdo a la relación que existe entre ellas, dando valores entre 0 (Cuando no hay relación) y 1 (Cuando hay relación).

**Tabla N° 2.** Diagrama de Pareto realizado en la empresa R. Budge S.A.C.

ITEM	CAUSAS	PUNTAJE	VALOR PORCENTUAL RELATIVO	VALOR PORCENTUAL ACUMULADO
1	Falta de coordinación entre áreas.	7	12.28%	12.28%
2	Falta de capacitación del personal.	7	12.28%	24.56%
3	Personal desmotivado.	7	12.28%	36.84%
4	Consumo excesivo de insumos para el proceso de trabajo.	6	10.53%	47.37%
5	Ambientes inapropiados para los procesos de trabajo.	5	8.77%	56.14%
6	Software para presalidas deficiente.	5	8.77%	64.91%
7	Poca fluidez de información.	3	5.26%	70.18%
8	Falta de identificación de componentes.	3	5.26%	75.44%
9	Movimientos innecesarios.	3	5.26%	80.70%
10	Consumo excesivo de papel blanco.	2	3.51%	84.21%
11	Falta de herramientas de programación de tareas.	2	3.51%	87.72%
12	Falta de stock de materiales.	2	3.51%	91.23%
13	Mal manejo de residuos sólidos.	1	1.75%	92.98%
14	Falta de horarios establecidos.	1	1.75%	94.74%
15	Falta de formatos para el manejo de equipos.	1	1.75%	96.49%
16	Falta de mantenimiento preventivo.	1	1.75%	98.25%
17	Falta de registro de uso de equipos.	1	1.75%	100.00%
18	Contaminación del aire.	0	0.00%	100.00%
19	Falta de instructivos.	0	0.00%	100.00%
20	Falta de indicadores.	0	0.00%	100.00%
21	Desorden de máquinas.	0	0.00%	100.00%
22	Demora en la atención de los materiales.	0	0.00%	100.00%
		57		

Fuente: Elaboración propia (2018).

En la tabla 2 se puede denotar el vínculo de las causas analizadas en el diagrama de Ishikawa (Figura N°4), y en este se puede apreciar que la falta de coordinación entre áreas, la falta de capacitación del personal, la desmotivación de los mismos y el consumo excesivo de insumos para el proceso de trabajo, representan casi el 50% de las causas del problema.



Fuente: Elaboración propia.

*Figura N° 5. Diagrama de Pareto*

A causa de que los resultados del diagrama de Pareto muestran que el 80% se ven representadas por 9 de las causas, se procede a realizar un diagrama de estratificación para poder agrupar las causas que se relacionan entre sí. Para la realización de dicho diagrama se tomó en cuenta 4 categorías: Gestión, Logística, Mantenimiento y Procesos. El análisis realizado se tiene que las causas principales del problema se dan por la gestión en la organización, siendo el porcentaje calculado de la siguiente manera: arrojando un 66,7%.

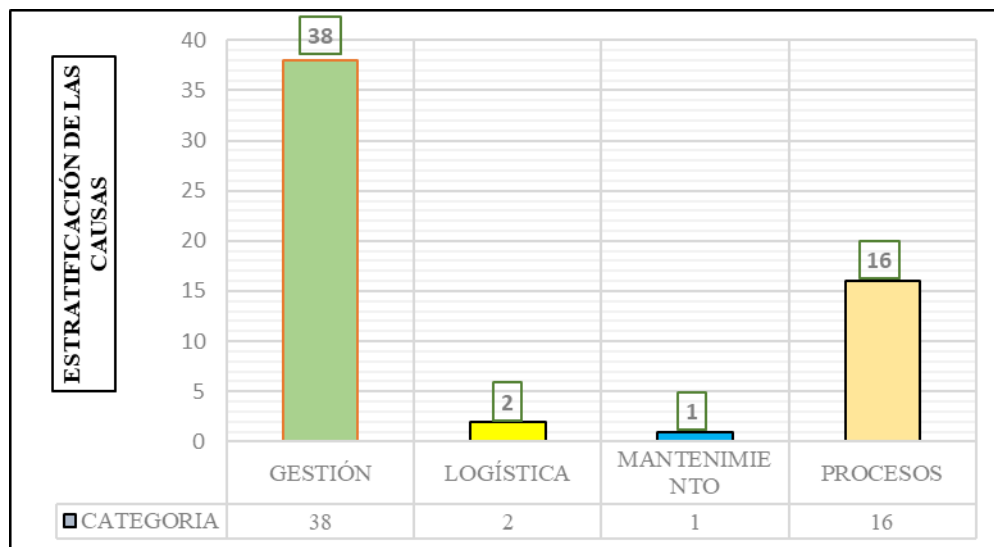
$$\% \text{ de causas} = \frac{\text{Puntuación gestión}}{\text{Total de puntuación}} \times 100$$

$$\% \text{ de causas} = \frac{38}{57} \times 100 = 66.7\%$$

**Tabla N°3. Diagrama de estratificación.**

CAUSAS	PUNTAJE	CATEGORÍA	TOTAL
Falta de coordinación entre áreas.	7	GESTIÓN	38
Falta de capacitación del personal.	7		
Personal desmotivado.	7		
Software para presalidas deficiente.	5		
Poca fluidez de información.	3		
Movimientos innecesarios.	3		
Consumo excesivo de papel blanco.	2		
Falta de herramientas de programación de tareas.	2		
Falta de formatos para el manejo de equipos.	1		
Mal manejo de residuos sólidos.	1		
Falta de instructivos.	0		
Falta de indicadores.	0		
Falta de stock de materiales.	2	LOGÍSTICA	2
Demora en la atención de los materiales.	0	MANTENIMIENTO	1
Falta de mantenimiento preventivo.	1		
Consumo excesivo de insumos para el proceso de trabajo.	6	PROCESOS	16
Ambientes inapropiados para los procesos de trabajo.	5		
Falta de identificación de componentes.	3		
Falta de registro de uso de equipos.	1		
Falta de horarios establecidos.	1		
Contaminación del aire.	0		
Desorden de máquinas.	0		

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura N° 6. Estratificación de las causas**

En base a los valores obtenidos en las anteriores tablas, se procede a realizar un cuadro con alternativas y criterios para la elección de la técnica a emplear para mejorar la problemática hallada en la empresa R. Budge S.A.C., los resultados se presentan a continuación:

**Tabla N°4. Alternativas de solución**

	Criterios			
ALTERNATIVAS	Tiempo de ejecución	Inversión necesaria	Conocimiento de la técnica	Total
5's	5	4	4	13
Justo a tiempo (JIT)	3	3	1	7
SMED	1	1	2	4
Poka - yoke	1	1	1	3

Fuente: Elaboración propia.

En la **tabla N°4**, se puede apreciar las alternativas que se tomaron en cuenta con su respectiva puntuación, para efectos de la elección se consideró 1 muy mala, 2 mala, 3 regular, 4 buena y 5 muy buena, los resultados dan como alternativas de solución la aplicación del método 5'S por la facilidad de inversión requerida, por el conocimiento de la técnica y por su tiempo de ejecución.

#### **5'S:**

Su principal finalidad es generar una atmosfera de cambios a largo plazo, en donde deben participar de manera activa los colaboradores de la organización con miras a desarrollar y poner en prácticas sus mejoras. Es sumamente importante hacer participar con consciencia a todos los involucrados de la organización, sin importar los niveles jerárquicos; esto implica la participación de la alta gerencia. (Aldavert, 2016, p. 35).

Ante lo mencionado por el autor, se precisa que para realizar la implementación de la metodología de las 5's se debe lograr involucrar a todas las partes interesadas, incluyendo y poniendo en primera plana a la alta gerencia de la organización.

#### **Justo a tiempo (JIT):**

“La producción esbelta es un conjunto integrado de actividades, diseñado para lograr la producción utilizando inventarios mínimos de materia prima, trabajo en proceso y bienes terminados” (Chase, Jacobs y Aquilano, 2006, p. 404).

Según lo acotado por el autor, nos indica que el justo a tiempo o producción esbelta, se enfoca en producir utilizando los recursos necesarios para evitar elevar los costos de inventarios en todas las etapas de los procesos involucrados.

## SMED:

[...] Este es un sistema que adopta el nombre de justo a tiempo, un método aplicado en la empresa Toyota, cuyo mentor de la misma es Shigeo Shingo. Una de las particularidades más importantes que presenta este sistema ideado por Shingo es el cómo hacer recortes considerables en cuánto al tiempo de preparación de las máquinas a través de procedimientos de toques en un minuto (SMED: Single-minute Exchange of die). [...] (Chase, Jacobs y Aquilano, 2006, p. 319).

## Poka – yoke:

“Prácticas sencillas que evitan errores o dan retroalimentación oportuna para que el trabajador los corrija” (Chase, Jacobs Y Aquilano, 2006, p. 323).

El poka-yoke permite corregir errores ya suscitados, evitando de esta manera que los mismos vuelvas a cometerse, ante ello, la organización debe hacer un seguimiento para tener una base de datos en donde registre cada incidente que se suscite con el fin de tener una base de datos histórica.

Así mismo, se ejecutó la matriz de priorización y en ella se puede visualizar las categorías de mayor influencia, las cuales son: Gestión (57%) y Procesos (29%) respectivamente.

**Tabla N° 5. Matriz de priorización**

Consolidado de Problemas por Área	Medición	Mano de Obra	Materia Prima	Ambiente	Maquinarias	Métodos	Nivel de Criticidad	Total de Problemas	Tasa % de Problemas	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a Tomar
GESTIÓN	3	3	0	2	1	3	Alto	12	57%	5	60	1	5's
LOGÍSTICA	0	0	2	0	0	0	Bajo	2	10%	4	8	3	Justo a Tiempo (JIT)
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	1	0	Bajo	1	5%	3	3	4	TPM
PROCESOS	1	0	0	1	1	3	Medio	6	29%	2	12	2	Mejora de Procesos
Total de Problemas	4	3	2	3	3	6		21	100%				

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla N°5, se puede apreciar que la categoría más alta la tiene gestión con una calificación de 60, así mismo, procesos cuenta con una calificación de 12, quedando en evidencia de esta manera que se debe priorizar a estas categorías. En suma, se aplicará



el método 5S para la categoría gestión en la empresa R. Budge S.A.C., con la finalidad de obtener óptimos resultados para mejorar la productividad.

## **1.2. Trabajos previos**

Para el presente proyecto de investigación, se consultó información de trabajos anteriormente realizados con temas relacionados, extrayendo tesis, cuyo contenido evaluaba la variable independiente: METODOLOGÍA DE LAS 5'S y variable dependiente PRODUCTIVIDAD. A continuación, se muestran:

### **1.2.1. Antecedente de la variable independiente - 5's**

Ortiz, Marilin. Implementación de las 5's para el incremento de la productividad en la empresa DLA ingeniería y construcción S.A.C., Huachipa – 2017. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017, pp.162.

El objetivo de esta tesis fue generar soluciones para tener un control estricto de la producción, evitando errores y reprocesos. De la presente investigación se pudo concluir que: Después de la aplicación de las 5's en la empresa DLA ingeniería y construcción S.A.C.- Huachipa, se intensificó la productividad en un 68.75%. Esto mediante las fase de orden y estandarización donde se acrecentó la clasificación de los materiales y herramientas según la reiteración y frecuencia de uso; y la clasificación de materia prima según sus parámetros; Seguido de ello, se incrementó la eficiencia, ya que éstas tenían una media antes de la implementación de 82,57% y después de la implementación fue de 93.47%. Esto indica que se han reducido los tiempos muertos en 0.45 horas por cada pieza fabricada, evitando sobretiempos para cumplir con los plazos de entrega de los productos y, por último; también se incrementa la eficacia, ya que estos tenían una media de 59.08% y después de la implementación fue de 86.7%. De esto se infiere que se redujeron los costos de fabricación ajustándose a lo planificado, logrando un ahorro de S/. 23,867.00 incrementando las ganancias.

Siendo una investigación de tipo aplicada con enfoque cuantitativo, el alcance de dicha investigación es descriptivo y su diseño es experimental.

García, Joniel y Calderón, José. Mejoramiento de la productividad en la empresa castillo en base a la implementación de la metodología 5's, TPM y SMED, herramienta

de lean manufacturing. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán, 2016, pp.107.

La presente tesis busca mejorar la productividad aplicando herramientas de lean manufacturing como las 5S, TPM y SMED. Para ello, el nivel de investigación es explicativo (causal) y el diseño es pre experimental. Como parte de la investigación se concluye que, la implementación de las 5's, TPM y SMED fue crucial, ya que, se logró una productividad de 1,36% con una variación de 3,73%, otra de 1,38% con una variación de 5,19% y por último una productividad de 1,40% con una variación de 6,82%. La implementación de las herramientas lean manufacturing permitió mejorar la productividad de la empresa en un 6,82% respecto a la línea base que se midió al inicio del trabajo 1,31%.

Abuhadba, Sheila. Metodología 5's y su influencia en la producción de la empresa TACHI S.A.C. 2014. Tesis (Título de Administración de Empresas). Lima: Universidad Autónoma del Perú, 2017, pp.127.

En la presente tesis citada se concluye según los objetivos planteados que, en concordancia al primer objetivo específico, se solicita “Determinar de qué manera la metodología 5S influye en el servicio de entrega oportuna en la empresa TACHI SAC - 2014”. Si repercute porque se puede observar en el resultado una regular producción debido a la falta de organización en el área de producción; En cuanto al segundo objetivo específico, donde se busca “Determinar de qué manera la metodología 5S influye en la generación de confianza y seguridad en la empresa TACHI SAC – 2014” por lo que se pudo apreciar en cuanto al uso de las 5'S por parte de los colaboradores, se logra una mejor realización de sus funciones debido a que se les nota más seguros y confiados en las labores que realizan, así mismo, se les nota más motivados e identificados con la organización y por último; en cuanto al tercero y último objetivo específico, donde se pretende “Determinar de qué manera la metodología 5S influye en la generación de orden y limpieza en la empresa TACHI SAC – 2014”, cuyos valores obtenidos nos reportan que es necesario implementar la metodología de las 5'S para alcanzar un mejor orden y limpieza, es decir un mejor entorno de trabajo para todos, puesto que se puede aprovechar de mejor manera los espacios, lo cual va permitir presentar una mejor imagen para nuestros clientes y socios estratégicos, mayor

cooperación y trabajo en equipo, mayor compromiso y responsabilidad en las tareas asignadas, y mayor conocimiento en el puesto.

Siendo una investigación de tipo correlacional, el alcance de dicha investigación es descriptivo y su diseño es no experimental transversal.

Lopez, Liliana. Implementación de la metodología 5's en el área de almacenamiento de materia prima y producto terminado de una empresa de fundición. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2013, pp.114.

La presente investigación tuvo como finalidad Implementar la metodología de 5s aplicando sus principios básicos a las áreas de almacenamiento de materia prima y producto terminado con el fin de generar espacios limpios y ordenados de manera permanente y aumentar los niveles de productividad. En la investigación se pudo concluir que; Los 5 principios a los cuales hace referencia la metodología de 5S aplica siempre y cuando se observe el flujo integral de la operación, la identificación de los hallazgos en las áreas de almacenamiento; Al elaborar los procedimientos en los cuales se estandarizaron las actividades de las áreas involucradas, se confirma que los resultados obtenidos deben estar respaldados con procesos que sintetizan las funciones y que giren alrededor de los indicadores de gestión, de esta manera se construye el camino hacia los ambientes agradables donde todos los funcionarios observan la evolución de sus esfuerzos; mediante la presente investigación, se pudo observar los importantes beneficios que puede obtener la organización a fin de generar nuevas investigaciones sobre la dinámica del mercado en el cual se ubica, sobre el conocimiento de los productos que elaboran sus competidores locales e internacionales, sobre el futuro que le espera con los nuevos TLC y sobre las tecnologías alternas al moldeo con arena.

Argüello, Nicolás. Evaluación de la metodología 5's implementada en el área de esmaltes de una empresa manufacturera de cocinas. Tesis (Título de Ingeniero Químico). Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2011, pp.130.

En la presente tesis se concluye que: La implementación de la metodología 5S permitió controlar el scrap (desperdicio de proceso) y cumplir con el indicador de producción el cual no debe ser mayor a \$0,08 por artefacto; en el análisis costo-beneficio se obtuvo una razón 0,001 lo que expresa que los beneficios obtenidos por la implementación de

la metodología 5S son altos en relación al costo que implica su implementación; crear un ambiente de trabajo limpio, higiénico, agradable, organizado y seguro desde el punto de vista físico como integral para cada trabajador; revitalizar y mejorar sustancialmente el estado de ánimo, la moral y la motivación de los empleados y; eliminar los desperdicios del área, minimizar la necesidad de buscar herramientas, haciendo más fácil el trabajo de los operadores, reduciendo el trabajo físicamente agotador y optimizando sustancialmente los tiempos de proceso.

### **1.2.2. Antecedentes de variable dependiente – Productividad**

Cabrera, Luis. Aplicación de las 5's para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa Print Metal S.A., S.M.P., 2017. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017, pp.227.

En la presente tesis, se concluye que: Los resultados estadísticos que se realizaron, donde muestras evaluadas en un periodo de tiempo de 30 días antes y 30 días después, evidenciar que la media de la productividad, antes era 0.54, que es menor a la media de productividad después 0.71, donde se confirmaron la aceptación de la hipótesis alternativa o de la investigación, puede afirmar que existe una relación estrechamente ligada a las variables independiente y dependiente. Los resultados estadísticos que se realizaron, donde muestras evaluadas en un periodo de tiempo de 30 días antes y 30 días después, evidenciar que la media de la eficiencia antes era 0.69, que es menor a la media de eficiencia después 0.81, donde se confirmaron la aceptación de la hipótesis alternativa o de la investigación, puede afirmar que existe una relación estrechamente ligada a las variables independiente y dependiente; finalmente las mismas muestras evaluadas en el mismo periodo de tiempo mencionados líneas arriba evidencian que la eficacia antes de la aplicación de la metodología 5's era de 0.78 y que posterior a la aplicación de la misma pasó a ser 0.88, confirmando la aceptación de la hipótesis alternativa o de la investigación.

Siendo una investigación de tipo aplicada, el alcance de dicha investigación es longitudinal y su diseño es cuasi - experimental.

Suclupe, Ronald. Aplicación del método de las 5's para la mejora de la productividad en el proceso de reparación estructural de contenedores marítimos en el área de mantenimiento. Empresa Neptunia Callao-Perú-2015. Tesis: (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2016, pp.183.

La presente tesis tiene como objetivo reubicar trabajos y materiales estandarizados para un flujo seguro de las personas que trabajan allí, de manera tal que esto permita mejorar la productividad en la reparación estructural de los contenedores marítimos.

Luego de haber finalizado la investigación el investigador concluye que se logró aumentar la productividad en un 29.2%, siendo la productividad inicial de la empresa Neptunia 67.3% y posterior a la implementación de la metodología 5's fue de 96.5%.

Para los fines en que fue desarrollada la presente investigación, la tesis aporta logrando una mejora en la productividad importante indicador el cuál es tema de análisis en el presente estudio, a su vez la empresa Neptunia mejoró considerablemente las metas del área trazadas siendo estas igual o mayor al 90% de los contenedores despachados de los recepcionados. Siendo una investigación de tipo aplicada y explicativa, el alcance de dicha investigación es longitudinal y su diseño es pre-experimental.

Espada, Mireyda. Aplicación de las 5's para mejorar la productividad en el almacén de la empresa Multiservis FVR E.I.R.L. Callao, 2017. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017, pp.121.

En el presente proyecto de investigación se pudo observar la mejora que se tuvo en cuanto al costo de mano de obra por sobretiempo que se tenía en la empresa Multiservis FVR E.I.R.L. por la falta de un buen ordenamiento e identificación de herramientas, esto demandaba mayor tiempo en la elaboración de sus actividades a los colaboradores.

En tanto, las conclusiones a la que llegó el investigador fue que se mejoró la productividad en el almacén de la empresa Multiservis FVR E.I.R.L. Callao, 2017, de un 50.47% a 72.91% por lo tanto se mejoró un 22.44%, a su vez la eficiencia logró mejorar en un 13.27% y finalmente la eficacia se mejoró en un 15.46%.

Siendo una investigación de tipo aplicada, el alcance de dicha investigación es explicativa y su diseño es cuasi - experimental.

Alva, Marco. Influencia de la aplicación de las 5's en la productividad de la empresa metalmecánica Metarquel SAC. Tesis (Título de Ingeniera Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017, pp.127.

De acuerdo al diagnóstico inicial de productividad efectuado a la empresa Metarquel SAC, tanto en el área de producción como en el almacén; se detectaron como actividades improductivas: Un ambiente de trabajo con exceso de interrupciones, se

empieza tarde a trabajar, se deja para mañana las tareas que puedan efectuarse al día, falta de organización y planificación, no estar orientados a resultados. Sin embargo, un problema fundamental detectado en la empresa es la falta de orden, limpieza, organización del almacén y del área de procesos, no se clasifican las diferentes herramientas, dispositivos etc. de acuerdo a su función, lo que ocasiona mayor tiempo en la ejecución de los trabajos, accidentes frecuentes, un mayor tiempo para el cambio de máquinas y herramientas, un mayor porcentaje de errores y principalmente una baja productividad. Debido a la aplicación de las 5's se logró incrementar la productividad de 19% y 23% respectivamente gracias a la entrega de incentivos a los colaboradores.

Siendo una investigación de tipo aplicada, el alcance de dicha investigación es comparativo y su diseño es experimental.

Caballero, Anthony. Implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa RIF NIKE de la ciudad de Jauja, 2017. Tesis: (Título de Ingeniero Industrial). Huancayo: Universidad Peruana los Andes, 2017, pp.144.

El objetivo principal fue hacer que la empresa RIF NIKE se vuelva más competitiva a diferencia de otras, teniendo en cuenta la competencia que existe en la industria del calzado, para ello se buscó maximizar recursos y minimizar gastos mediante la implementación de la metodología de las 5S.

La conclusión fundamental a la que llega el investigador es que después de aplicar la metodología de las 5S en la empresa RIF NIKE, la productividad en el área de producción mejora en un 20%

Siendo una investigación de tipo aplicada, el alcance de dicha investigación es descriptivo - explicativo y su diseño es no experimental de tendencia transversal.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Metodología de las 5S**

Para Doberssan (2000): Las "5S", es la filosofía japonesa, representada por 5 palabras bien definidas tanto que en el español significan: Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y disciplina. Esta metodología es avalada por lograr beneficios directo como mejorar la calidad, productividad y seguridad en una empresa (p.9).

Thomas (2006) menciona que “[Las 5S] son una herramienta de calidad que permite a quien la ejecute mejorar la calidad y productividad, permitiendo a las organizaciones ser más limpias, organizadas y seguras; además, permite minimizar los tiempos de ejecución de cualquier actividad” (p. 2).

Ante lo expuesto por el autor, se entiende por 5S como el complemento que permite a las organizaciones crear un ambiente o área de trabajo ordenado y seguro; Permitiéndole a la misma minimizar los tiempos de retrasos por el desorden que pueda haber, maximizando de esta manera la productividad.

“La estrategia de las 5S es una metodología práctica para el establecimiento y mantenimiento del lugar de trabajo, bien organizado, ordenado y limpio [...] integrado por cinco palabras japonesas que inician con la letra S que resumen tareas simples que facilitan la ejecución eficiente de las actividades laborales” (Rodríguez, 2010, p.2).

Según Aldavert (2016), “Las 5S promueve y fomenta la participación, la toma de responsabilidades, la proactividad, la comunicación, la creatividad, la sinergia, el compromiso, el deseo de mejora continua y el compromiso entre colaboradores” (p. 19).

Según Rey (2007):

Las 5S es una filosofía de trabajo que permite tanto a talleres como oficinas, desarrollar actividades que están ligadas al orden, limpieza y detección de cualquier imperfección en los puestos de trabajo, por su simple aplicación y su gran resultado, esta herramienta permite la participación de todos los niveles jerárquicos dentro de la organización ayudando a mejorar el ambiente de trabajo, la seguridad de los colaboradores y equipos de la organización y la productividad de la misma (p. 17).

Las 5S son aplicable no solo en talleres, sino también en oficinas administrativas, ya que, es una herramienta que permite detectar defectos en los puestos de trabajo con el fin de mejorar tanto el proceso de trabajo como la seguridad de las personas y/o equipos que nos rodean.

Según Fernández (2013), menciona que:

Una organización que fomenta y comparte el desarrollo de la herramienta de calidad de las 5S, mantiene sus diversas zonas de trabajo en óptimas condiciones a

fin de garantizar el orden y la limpieza de las mismas. El principal objetivo de esta herramienta es eliminar los movimientos innecesarios para buscar la materia prima, herramientas u cualquier otro objeto que sirva para el desarrollo de nuestras actividades, permite a los colaboradores realizar sus funciones de manera más eficiente optimizando sus tiempos (p.23).

Charron, [et al.] (2014) menciona que, las 5S es un programa de organización del lugar de trabajo y normalización, se compone de cinco fases de las actividades. Cada uno de estas cinco fases requiere una buena organización para poder implementar con éxito este programa (p. 255).

Para Alvord (2010), las 5S es una herramienta de calidad, que permite a las organizaciones tener un rumbo claro hacia el desarrollo de la mejora continua, para ello se necesita de mucho compromiso por parte de todos los colaboradores de la organización, incluyendo la alta gerencia, esto requiere de planes adaptados a sus instalaciones. La implementación de las 5S puede resultar una tarea muy tediosa, pero para evitar aquello es necesario organizar a todos los departamentos existentes en la organización con el propósito de que estén conscientes y tengan la preparación adecuada (p. 9).

Las 5S es una filosofía que se tiene que aplicar constantemente en los colaboradores de la organización, no se trata solamente de marcar un precedente antes y después, si no de inculcar y mentalizar a los colaboradores a ser constantes en la aplicación de esta herramienta para encontrar la mejora continua, ello no se puede lograr si la empresa no se enfoca en preparar constantemente a su personal.

Según nos menciona Aldavert (2016), las 5S tienen como propósito realizar modificaciones rápidas con una perspectiva a largo plazo en la que deben estar involucrados de manera participativa los colaboradores de la organización para idear e implementar sus mejoras. Es de suma importancia que en la implicación de las 5S se cuente con la participación de todos los niveles de la organización, sobre todo de la alta gerencia (p. 35).

Para Rey (2007), la alta dirección de las organizaciones es la máxima responsable de hacer que el programa de las 5S se aplique y cumpla, se requiere un comportamiento firme por su parte para manifestar la importancia de la organización, el orden y la limpieza, así como la detección de todo tipo de anomalía en este sentido para darles



solución. El máximo responsable de la organización y su equipo directivo han de desempeñar un papel activo en el proceso, especialmente en las primeras etapas de implementación. Entre sus funciones podemos encontrar: Liderar el programa 5S defendiendo un Plan Director, la estrategia y objetivos; mostrar un compromiso manifiesto participando activamente en la promoción de las actividades de las 5S y en las auditorias de progreso; incentivar la participación de todos los involucrados (p. 15).

Para ello Rodríguez (2010) muestra los beneficios y estrategia de la metodología de las 5S:

#### **A. Beneficio de las 5S:**

- Reduce los distintos elementos que no son necesarios en el área de trabajo.
- Facilita y mejora el flujo y acceso de productos o elementos en el lugar de trabajo.
- Reduce en gran medida la pérdida de tiempos improductivos por la búsqueda de elementos no organizados.
- Reduce las áreas con posibles índices de suciedad.
- Mantiene en las mejores condiciones las herramientas, equipos u maquinarias que sirven de apoyo en la elaboración de los trabajos.
- Genera una vista agradable al trabajador.
- Mejora las condiciones de trabajo de manera segura y apropiada.
- Mejora el control visual de elementos de trabajo.
- Desarrolla las bases para incorporar nuevas metodologías de mejora continua.
- Es aplicable en cualquier tipo de trabajo: manufactura o de servicio.
- Se desarrolla con la participación de todo el equipo capacitado (p.4).

#### **B. Estrategias de las 5S**

El método de las 5S está conformado por 5 estrategias, éstas a continuación se precisan:

##### **1. Etapa de Clasificar - Seiri**

Actividades del Seiri: Clasificar, seleccionar, descartar, eliminar.

En esta primera etapa, consiste en seleccionar los productos o elementos necesarios de los innecesarios a fin de retirar lo que no se usa del área de trabajo, el objetivo de esta

clasificación es mantener solo aquello que es útil de manera que podamos tener un mayor control del mismo facilitando su identificación, retiro o eliminación.

**Para la identificación de esta etapa se puede hacer uso de herramientas como:**

- Establecer mediante la observación la selección de los elementos necesarios.
- Hacer uso de formatos que registren los objetos y herramientas necesarias, realizando una descripción del mismo con las características y situación observada.
- Realizar un Diagrama de flujo para poder clasificar los objetos necesarios organizándolos de los adecuados y separando los dañados u obsoletos.
- Usar la tarjeta roja, que sirve para la identificación de los materiales para desechar u obsoletos.

**Objetivos del Seiri:**

- Prevenir complicaciones y errores por la existencia de elementos innecesarios.
- Dar un mejor uso al área u espacio en el que se desarrolla esta actividad.
- Mejorar la visibilidad de los productos, elementos u materiales y otros.
- Eliminar la mala costumbre de trabajar en desorden y de acopiar elementos innecesarios.

**Beneficios del Seiri:**

- Liberar áreas ocupadas por elementos innecesarios los cuales puedan permitir colocar productos necesarios.
- Facilitar la visualización de las herramientas, equipos y otros elementos de trabajo.
- Disminuir los tiempos que se emplean en la búsqueda de los elementos o productos.
- Evitar el deterioro de los productos almacenados.
- Conllevar al mejor control de inventarios en salidas y entradas al almacén.
- Desarrollar arias de trabajo más seguras.
- Aumentar la visibilidad de las áreas de trabajo.
- Desarrollar hábitos de organización de los lugares de trabajo.
- Reducir los movimientos de un lugar a otro (Rodríguez, 2010, p.6).

## **2. Etapa de Ordenar – Seiton**

Actividades de Seiton: ordenar, acomodar, organizar y rotular.

Consiste en ordenar y acomodar todos los productos clasificados como útiles para el desarrollo laboral, el cual estén en un lugar adecuado para su fácil búsqueda, identificación control, retiro y devolución en cualquier instante. Antes de ello se debe proceder a eliminar los elementos incensarios, de tal manera que solo quede en el lugar de trabajo todo lo necesario para desarrollar con mayor fluidez el trabajo. Para realizar el ordenamiento y organización de los distintos elementos u productos necesarios se hace necesario definir el lugar más acorde a las necesidades de funcionalidad.

### **Herramientas:**

- Códigos de Color
- Señalizaciones

### **Objetivos del Seiton:**

- Reducir los tiempos de movimientos y búsqueda.
- Desarrollar la identificación y ubicación rápida de los objetos.
- Prevenir y evitar las pérdidas de los productos por deterioro.

### **Beneficios del Seiton:**

- Rápida Identificación de los elementos de trabajo.
- La realización de la 3er S, puede desarrollarse con mayor facilidad y seguridad.
- Despliega una mejor imagen del área y por lo tanto de la empresa.
- Pone énfasis en el orden mediante controles visuales.
- Reduce los riesgos de las zonas del flujo de personal y áreas peligrosas (Rodríguez, 2010, p.7).

## **3. Etapa de Limpiar - Seiso**

Actividades de Seiso: Limpiar, lavar e inspeccionar.

Se refiere a la eliminación de partículas a las que se le considera polvo o suciedad de los diversos elementos de trabajo, en especial de los productos almacenados y de las instalaciones de la empresa. Desde otro punto de vista el TPM considera que seiso se

refiere la inspección del equipo en el proceso de limpieza, a fin de identificar posibles averías o fallas.

#### **Herramientas:**

- Check list de Inspección o Limpieza
- Tarjetas Amarillas.

#### **Objetivos de la limpieza – Seiso.**

- Reducir la posibilidad que el polvo u suciedad se adhieran al producto y este se devalúe, así como también evitar que dicha suciedad se acumule en el lugar de trabajo.
- Observar prematuramente posibles fallas en las maquinas como fugas de aceite.
- Programar revisiones momentáneas a los equipos y maquinas por más que estas se encuentren en buenas condiciones.
- Tratar de eludir y evitar que la suciedad afecte el rendimiento de los equipos.
- Establecer un lugar seguro para el desarrollo del trabajo.

#### **Beneficio de la limpieza – Seiso**

- Eliminar los riesgos de accidentes.
- Incrementar la vida útil tanto de funcionalidad como valor de los equipos y herramientas de trabajo.
- Ayuda a identificar con facilidad los posibles derrames de líquidos de las maquinas o equipos.
- Aumenta y diversifica la utilidad del equipo.
- Mejora el rendimiento de los equipos y la calidad del producto evitando el deterioro por suciedad (Rodríguez, 2010, p.8).

#### **4. Etapa de Estandarizar – Seiketsu**

Actividades de seiketsu: estandarizar y mantener con esmero las tres primeras “S”.

El autor en este punto lo define como la creación de un estado óptimo el cual este en secuencia del cumplimiento de las tres primeras “S”, a fin de mantener los logros alcanzados, mediante la implantación de normas que permitan elevar los niveles de eficiencia en el área de trabajo.

Por ello la aplicación de las 3 primeras “S”, será más fácil poder detectar los distintos problemas que se pueden desarrollar en el transcurso de desarrollo laboral, pues comienzan a hacerse visibles de manera oportuna, dándole la solución a tiempo a un posible lugar desordenado y sucio. Para ello se debe tomar acciones que den solución a los problemas.

Con la homogenización de las tres etapas anteriores de clasificación, orden y limpieza, en esta etapa se debe procurar mantener la eficacia del seiketsu fin de evitar el retroceso de lo ya avanzado o que se vuelva a incurrir nuevamente en los problemas detectados.

#### **Herramientas:**

- Tablero de control
- Muestras Patrón o Planillas
- Instrucciones y procedimientos

#### **Los Objetivos de la estandarización – Seiketsu.**

- Reducir todas aquellas causas que generan suciedad y desarrollan con ello un ambiente no confortable en el área laboral.
- Reducir en su totalidad o progresivamente el tiempo empleado en la aplicación de las 3 “S” anteriores.
- Asegurar un adecuado entorno de trabajo el cual brinde las condiciones necesarias de seguridad a los trabajadores.
- Estandarizar y visualizar los procedimientos de operación y de mantenimiento diario.

#### **Los Beneficios de la estandarización – Seiketsu.**

- Se genera un lugar de trabajo propicio y adecuado para el desarrollo laboral.
- Se asegura de la mejor manera la salud del personal creando un lugar adecuado e óptimo del área de trabajo y que este sea de forma permanente.
- Se reducen y/o evaden condiciones que puedan generar accidentes o riesgos laborales dentro del área de trabajo (Rodríguez, 2010, p.8).

En suma, la alta dirección de la organización debe ser la columna vertebral que se involucre en el desarrollo y cumplimiento de la metodología de las 5S, con el propósito de promover la participación de todos los involucrados.

## **5. Disciplina – Shitsuke**

Actividades de shitsuke: respetar las reglas por convencimiento propio, cambiar los hábitos de trabajo mediante la continuidad y la práctica, disciplina.

Esta etapa es considerada la más importante de todas, puesto que su desarrollo y ejecución hace que las cuatro S anteriores evolucionen de manera permanente. Cabe señalar que mediante esta etapa se impulsará todas aquellas actividades de mejora con lo cual se obtendrán con certeza beneficios tanto para la empresa como para el personal involucrado del área en desarrollo, por tal es muy común decir que mientras todos los trabajadores estén con el optimismo y empeño de poder cumplir con estas actividades, se logrará obtener resultandos en calidad, ejecución, desarrollo y atención para con el cliente; así como también un aumento de la productividad considerablemente positivo para fines de la propia empresa.

### **Herramientas:**

- Check list 5S
- Ronda de las 5S

### **Los Objetivos de la disciplina – Shitsuke.**

- Desarrollar hábitos de cambio ante los errores el cual sirva como una etapa de desarrollo y mejora de nuevas costumbres.
- Estimar los nuevos procedimientos plasmados para las responsabilidades dadas para cada uno.
- Incluir a los trabajadores en las evaluaciones de las distintas tareas realizadas.
- Implantar y Fomentar en cada uno de los equipos de trabajo el Liderazgo entre ellos para que se obtengan las mejoras.
- Instruir a todo el personal de trabajo en el desarrollo de los nuevos planes de mejora a desarrollar.

### **Los Beneficios de la disciplina – shitsuke.**

- Se genera la ética del respeto, así como también el cuidado y minimización de los recursos de la empresa.
- Se implanta la disciplina como medio para llevar a cabo cambios de hábitos.

- Impulsar éticas de respeto tanto a las normas desarrolladas en el área como también entre los trabajadores.
- Se desarrolla el convencimiento como medio para desarrollar futuras mejoras en las áreas de trabajo (Rodríguez, 2010, p.10).

### Ventajas de implementar las 5S

La implementación de la metodología de las 5S, va permitir que los colaboradores aprendan a trabajar en equipo, comprometiéndose y aportando su valioso conocimiento con el objetivo de mejorar los procesos productivos de la empresa en estudio.

Con la implementación de las 5S, se va lograr mitigar el desorden, accidentes, despilfarros, entre otros. De manera tal que la productividad va sufrir un incremento.

Organización, orden y limpieza, con estas tres palabras se busca orientar a la organización hacia una mejor posición en el mercado, se busca también, mejorar la apreciación de nuestros clientes para con nosotros; de la misma manera se pretende comprometer a los colaboradores buscando que sus funciones las realicen con total responsabilidad y compromiso, para ello se debe desarrollar un plan, con la finalidad de que aprendan a desarrollar cada etapa de la metodología de las 5S.

Tabla 6. *Agrupación de las 5S*

Fases de implementación	Las 5S	5S en japonés	5S en castellano	Representación gráfica
Eses Operativas	1ªS	<i>Seiri</i>	Seleccionar, Eliminar, Reducir	
	2ªS	<i>Seiton</i>	Ordenar, Clasificar, Identificar	
	3ªS	<i>Seiso</i>	Limpiar, Sanear, Anticipar	
Eses Funcionales	4ªS	<i>Seiketsu</i>	Estandarizar, Normalizar	
	5ªS	<i>Shitsuke</i>	Auditar, Autodisciplina, Hábito	

Fuente: 5S para la mejora continua.

### 1.3.2. Productividad

Según las bases teóricas el concepto de productividad se asume como la maximización entre la eficiencia y eficacia, es por ello que muchos autores lo describen de la siguiente manera:

Para Gutiérrez:

La productividad son los resultados obtenidos en el desarrollo de un proceso; ya sea por el flujo o implantación de un sistema específico, es por ello que incrementar la productividad se considera para muchas empresas lograr resultados mejores considerando la utilización de recursos para poder generarlos. De manera general, la productividad es la medición del cociente dado entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados para tal fin. Para ello las medidas pueden ser mediante unidades, productos vendidos o utilidades generadas; mientras los recursos empleados se cuantifican por la cantidad de trabajadores, tiempo total empleado, horas maquinalos, etc. (2010, p.20).

Gutiérrez menciona que, “la productividad es el resultado del producto entre la eficiencia y eficacia” (2010, p. 22).

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

Para otros autores la definición pasa por otro punto de vista, pero siempre llegan al mismo resultado:

Medianero por su parte nos dice que:

Existe consenso que en términos generales es la relación entre el producto desarrollado u obtenido de un proceso y los insumos o materia prima empleados para poder llegar a ellos, el cual está representado por la eficiencia como indicador de los resultados obtenidos. Para otros análisis de unidades económicas es normal la utilización de medidas para poder obtener resultados de productividad en términos físicos, relacionando estas unidades en forma de productos con las unidades de los insumos. Una de las medidas más usuales y/o utilizadas normalmente es la unidad de producto obtenido con la cantidad trabajada (horas hombre). De tal forma se puede decir que la



productividad se define como la cantidad producida por los insumos utilizados. (2016, p.24).

Para Cruelles, “La productividad es un ratio o índice que mide la relación existente entre la producción realizada y la cantidad de factores o insumos empleados” (2013, p10).

$$Productividad = \frac{\text{Producción}}{\text{Factores}}$$

Para Prokopenko (1989) una definición general de la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como la utilización eficiente de recursos –trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información – en la producción de diversos bienes y servicios (p.2).

Así mismo Prokopenko (1989) nos menciona que, los factores que son externos y no controlables para una institución pueden ser a menudo internos para otra, los factores externos a una empresa, por ejemplo, podrían ser internos en las administraciones públicas, o en las instituciones, asociaciones.

### **Los factores que menciona son:**

#### **a) Factores Internos:**

- **Los Factores Internos duros son:**

- El Producto.
- El área y los equipos.
- El factor Tecnología.
- Los materiales utilizados y la energía.

- **Los Factores Internos Blandos son:**

- Todo lo representativo a personas, así como a la organización y el sistema.
- Los métodos empleados en el desarrollo del trabajo
- El modo empleado en la dirección (Prokopenko, 1989, p.11).

#### **b) Factores externos**

- **En cuanto a los ajustes estructurales:**

- Los aspectos económicos

- Los aspectos demográficos y los aspectos sociales
- **Los recursos naturales como:**
  - La mano de obra empleada
  - La tierra
  - La energía
  - La materia prima empleada

**c) La Administración pública e infraestructura**

- Mecanismos institucionales
- Políticas y estrategia
- Infraestructura
- Empresa pública (Prokopenko, 1989, p.16).

García (2011) menciona que:

La productividad representa la relación de los productos generados y los recursos o insumos utilizados en la fabricación del producto; o mejor dicho son los factores que intervinieron en la producción. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción, los críticos e importantes, en periodo definido. (p.17).

Para Chase, Jacobs Y Aquilano, “La productividad es una medida que suele emplearse para conocer que tan bien se están utilizando sus recursos (o factores de producción) un país, una industria o una unidad de negocios. [...]” (2006, P.28). En sentido amplio, la productividad se define como:

$$Productividad = \frac{Salidas}{Entradas}$$

Según Fernández (2013), la productividad es la cantidad de elementos de salida por elementos de entrada que mide la eficiencia con la que se usan los recursos productivos. Sin duda la productividad está ligada con una mejora empresarial y con la calidad ya que, a mayor productividad y calidad, mayor será la eficiencia del proceso (p.73).

Para Prokopenko (1989), la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así mismo, la

productividad se define como el uso eficiente de recursos – trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información, en la producción de diversos bienes y servicios (p. 3).

La productividad está ligada a los recursos que utilizamos para prestar un bien o servicio, cuanto más eficientes somos utilizando los mismo, mayor es la productividad obtenida, esto quiere decir que ambos son directamente proporcionales.

Sanchez (2000) manifiesta que:

La productividad puede ser simplemente el lograr obtener más por menos, también puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados; ya que es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes o servicios (p.20).

Según Dolly (2007):

La productividad es una medida de eficiencia que se relaciona con la producción, conceptualmente puede definirse como la interrelación entre los ingresos, el proceso de conversión y los ingresos. También es la relación entre la producción económica y los recursos invertidos para generarla, que depende de la capacidad para innovar productos y servicios de un valor agregado creciente, mientras la eficiencia en el uso de insumos de producción se optimiza al máximo (p.289).

### **1.3.2.1. Eficiencia**

Según Losada (1999):

La eficiencia se obtiene de la relación entre los recursos aplicados a una actividad y los recursos obtenidos. Se puede decir que es una gestión más eficiente resulta de incrementar los resultados empleando los mismos recursos o de disminuir los recursos para obtener los mismos resultados o de ambas cosas a la vez (p. 39).

Según Chase, Jacobs Y Aquilano (2009), “La eficiencia significa hacer algo al costo más bajo posible. Es producir un bien o prestar un servicio utilizando la menor cantidad posible de insumos” (p. 6).

Urcola (2000) manifiesta que, “La eficiencia es un concepto ligado a cumplir los objetivos, tratando de relacionar de los costes sobre los ingresos obtenidos sea menor posible” (p. 78).

Para Praca (1985):

[La eficiencia] Se define como la capacidad de disponer de alguien o de algo para lograr un efecto determinado y eficiente que se desea o espera. Esta referido al uso de los recursos del proyecto para obtener de la mejor manera y al más bajo costo posible, los productos directos, en cambio se refiere más exactamente a cuan apropiados son esos productos, para satisfacer la necesidad social hacia la que se está enfocado el proyecto (p. 204).

Según Fleitman (2008), “se entiende por eficiencia como la medición de los esfuerzos requeridos para alcanzar los objetivos, estos pueden ser los costos, el tiempo, el uso adecuado de materiales y recursos humanos, cumplir con las exigencias del cliente, etc.” (p. 98).

“Es la optimización de los recursos programados en relación a los recursos empleados, indica de qué manera se utilizaron los recursos empleados” (Uribe Y Reinoso 2014, p.41).

$$Eficiencia = \frac{\text{Recursos Programadas}}{\text{Recursos Empleados}}$$

Según estas teorías, podemos definir al indicador de la eficiencia como el vínculo que hay entre los recursos necesarios y los recursos utilizados para elaborar un bien o prestar un servicio.

#### **1.3.2.2. Eficacia**

Según Abramson (1990), “Se define la eficacia como la relación entre los objetivos previos y los conseguidos en condiciones ideales o experimentales y la efectividad como esta misma relación, pero en condiciones reales” (p. 42).

Para Chase, Jacobs Y Aquilano (2009), “Eficacia significa hacer lo correcto a efecto de crear el valor máximo posible para la compañía. [...] significa minimizar la cantidad de tiempo que los clientes deben esperar en la fila” (p. 6).

Según Merli (1997), “La eficacia operativa se refiere a la capacidad que tiene una empresa para lograr resultados significativos en determinados objetivos” (p.13).

Según Fernández y Sánchez (1997), manifiestan que “la eficacia hace referencia a la correspondencia entre unos resultados y un sistema de significados. Tales resultados son

satisfactorios si cumplen en grado suficiente lo previsto en el sistema de significados” (p. 62).

Según Guamán y Guaillas (2012) sostiene que:

Mide los resultados alcanzados en función de los objetivos que se han propuesto se mantienen alineados con la visión que se ha definido. Mayor eficacia se logra en la medida que las distintas etapas necesarias para arribar a esos objetivos, se cumple de manera organizada y ordenada sobre la base de su prioridad e importancia (p.16).

“Es el logro de los resultados en relación a las metas programadas, ello indica el nivel de cumplimiento de objetivos según lo planificado”. (Uribe Y Reinoso 2014, p.41).

$$Eficacia = \frac{\text{Resultados Obtenidos}}{\text{Resultados Programadas}}$$

### **1.3.2.3. Importancia de la productividad**

Según Prokopenko (1989),

La productividad es importante para incrementar el bienestar nacional, no existe ninguna actividad humana que no se beneficie de una mejor productividad. La productividad es muy importante porque una parte mayor del aumento del ingreso nacional bruto se produce mediante el mejoramiento de la eficiencia y la calidad de la mano de obra, y no mediante la utilización de más trabajo y capital” (p. 6).

### **1.3.2.4. Principales factores que afectan la productividad**

#### **a. Curva de aprendizaje**

Es la adaptación del hombre hacia una nueva tarea propuesta por la alta dirección de las organizaciones, toda nueva implementación está sujeto a una ampliación de la productividad.

#### **b. Diseño de Producto**

El progreso continuo de los diseños en los productos, la monotonía de los componentes, la reducción y estandarización en los flujos de fabricación, así como su identificación, peso, embalaje y empaquetado, son agentes decisivos a la hora de lograr una mejor

productividad, tanto en los procesos de fabricación como en el almacenamiento y manipulación de los productos.

#### **c. Mejora en los métodos de trabajo**

Se consigue en base a la mejora de procesos operativos que se tiene dentro de una organización, para ello se debe simplificar estos mediante técnicas que permitan el cumplimiento del mismo.

#### **d. Mejoras tecnológicas**

La mejora de la productividad se va a dar siempre y cuando se mentalice y concientice a todos los miembros de la organización, esto no es solo labor exclusiva de los especialistas, si no también es una filosofía que se debe volver parte del día a día en los miembros de la organización.

#### **1.3.2.5. Tipos de productividad**

Según Fleitman (2008), “Para obtener una mejor información sobre la productividad, será preciso usar medidas parciales de productividad y no medidas totales, o sea una para cada factor de la producción” (p. 95). De lo citado se entiende que la productividad se puede valorar de manera total o parcial. La medición total se plantea según el vínculo de los productos obtenidos y el total de recursos utilizados en un período establecido:

$$Pructividad\ Total = \frac{\text{Productos Obtenidos}}{\text{Recursos Utilizados}}$$

Por el contrario, la obtención de la productividad parcial es el resultado de un sin número de índices, cada resultado obtenido del mismo es la relación que hay entre los productos obtenidos y uno de los insumos parciales referidos:

$$Productividad\ Parcial = \frac{\text{Productos Obtenidos}}{\text{Insumo Parcial}}$$

Según Fleitman (2008) manifiesta que, “los índices de productividad parciales son una medición de productividad que pueden utilizarse para comparar la productividad entre diferentes empresas, puestos de trabajo de una misma empresa o comparar la productividad actual con la que se obtuvo en el pasado” (p. 95).

## **1.4. Formulación del problema**

En seguida, se menciona el problema general y específico las cuales conforman la formulación del problema:

### **1.4.1. Problema general**

¿De qué manera la aplicación de las 5S mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao - 2019?

### **1.4.2. Problemas específicos**

Problema específico 1

¿De qué manera la aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019?

Problema específico 2

¿De qué manera la aplicación de las 5S mejora la eficacia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019?

## **1.5. Justificación del estudio**

“Se expresa en palabras sencillas y de manera breve, las razones personales, académicas, socioeconómicas o de otra índole por las cuales se desea investigar el tema de tesis” (Muñoz, 2015, p.170). Ante ello, el presente proyecto de investigación, se define por 3 etapas: Técnica, económica y social.

### **1.5.1. Justificación práctica**

La presente investigación se justifica en los siguientes puntos:

- Existe preocupación por parte de los directivos de la organización, puesto que se ha evidenciado los problemas que se vienen presentando en el proceso de fabricación de los frenos snubber lo que requiere inmediata atención, para ello se propone aplicar herramientas de calidad como la metodología de las 5S.
- Existe mucho interés por parte de los colaboradores y alta gerencia en mejorar la productividad en el proceso de fabricación de los frenos snubber con la finalidad de mantener la competitividad de la empresa en un ámbito muy competitivo, para ello será importante ligar sus procesos con la metodología de las 5S, puesto que es una herramienta de calidad que encamina el inicio hacia la mejora continua.

- Existen recursos disponibles que se pueden asignar para aplicar herramientas de calidad.

### **1.5.2. Justificación técnica**

La presente investigación es sustancial porque al aplicar las 5S al proceso que se lleva a cabo para la fabricación de los frenos snubber se va lograr disminuir los tiempos para desarrollar las diversas actividades que implica la fabricación mencionado líneas arriba, además de ello va permitir llevar un mejor control de la eficiencia y la eficacia respectivamente teniendo como pilar principal estandarizar procesos mediante las auditorias de las 5S con el propósito de lograr la mejora continua en la empresa R. Budge S.A.C.

### **1.5.3. Justificación económica**

La presente investigación busca que R. Budge S.A.C. u otras empresas apliquen la propuesta de incorporar la herramienta de las 5S a sus organizaciones con el fin de mejorar su productividad y por ende incrementar su rentabilidad, ya que se busca en el presente proyecto de investigación reducir la pérdida monetaria que generan los frenos snubber por los retrasos en su entrega, siendo este monto S/3,960 (BUDGE, 2018). En suma, implementación de las 5S va permitir optimizar los procesos con el propósito de llevar a cabo proyectos con efectos favorables, evitando tiempos muertos, suprimiendo desperdicios que se pueden lograr durante el mismo y logrando optimizar la productividad de la organización.

### **1.5.4. Justificación social**

El presente proyecto de investigación busca contribuir con nuevas ideas a organizaciones que deseen aplicar estas u otras filosofías empresariales con el único fin de poder conseguir resultados positivos en sus operaciones. Del mismo modo, orientar a los futuros profesionales a utilizar herramientas de ingeniería y calidad para sus proyectos. Es por ello, que R. Budge S.A.C. incorporará la siguiente filosofía con el fin de mejorar sus tiempos de entrega de sus productos, buscando la satisfacción del cliente, logrando así, mejorar su productividad.



## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis general**

La aplicación de las 5S mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019

### **1.6.2. Hipótesis específicas**

H1: La aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019

H2: La aplicación de las 5S mejora la eficacia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general**

Determinar como la aplicación de las 5S mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019

### **1.7.2. Objetivos específicos**

Objetivo específico 1

Determinar como la aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la fabricación de frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019

Objetivo específico 2

Determinar como la aplicación de las 5S mejora la eficacia en la fabricación de frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019

## 1.8. Matriz de coherencia

Tabla 7. *Matriz de coherencia.*

Problemas	Objetivos	Hipótesis
<b>Generales</b>		
¿De qué manera la aplicación de las 5S mejora la productividad en la fabricación de frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao - 2019?	Determinar cómo la aplicación de las 5S mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019	La aplicación de las 5S mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019
<b>Específicos</b>		
¿De qué manera la aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019?	Determinar cómo la aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019	H1: La aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la fabricación de frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019
¿De qué manera la aplicación de las 5S mejora la eficacia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019?	Determinar cómo la aplicación de las 5S mejora la eficacia en la fabricación de frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao - 2019	H2: La aplicación de las 5S mejora la eficacia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019

Fuente: Elaboración propia.

## **II. MÉTODO**

## **2.1. Diseño de Investigación**

### **2.1.1. Tipo de investigación**

El presente proyecto es una investigación aplicada, porque se basa en aportes teóricos, con el propósito de poder transformarlos en entendimiento ventajosos que puedan ser aprovechados, es por ello que se va aplicar la metodología de las 5S para la mejora de la productividad en la empresa R. Budge S.A.C.

Según Valderrama (2015), sostiene que:

La investigación aplicada también es llamada como práctica, empírica, activa o dinámica y se encuentran íntimamente ligada a la investigación básica. Además, busca conocer para hacer, actuar, construir y modificar. Los egresados del pre y posgrado de las universidades realizan o deben realizar este tipo de investigación para conocer la situación actual y plantear soluciones concretas, reales a los problemas detectados (p.40).

### **2.1.2. Nivel de investigación**

Según Hernández, Fernández Y Baptista (2010) mencionan que, “Los estudios descriptivos pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas” (p.80).

El presente proyecto de investigación se emplaza en un nivel explicativo porque va más allá de la explicación de conceptos y se opera la variable independiente **“metodología de las 5S”** para analizar los resultados en la variable dependiente **“Productividad”** con la finalidad de demostrar de manera oportuna la relación o vínculo que exista entre ambas variables.

### **2.1.3. Diseño de investigación**

El diseño de la investigación es cuasi experimental porque se manipulará la variable independiente, analizando las causas de la variación de la variable dependiente.

Según Muñoz (2015):

La investigación experimental se entiende como un proceso lógico, metódico y ordenado de procedimientos secuenciales para realizar una investigación científica, que consiste en la manipulación rigurosamente controlada de las variables

experimentales, no comprobadas o condicionadas (causa), con la que se pretende analizar y describir el comportamiento de un fenómeno o problema en su campo de acción (efecto) (p. 211).

Así como diseño de tipo pre-experimental, ya que, la manipulación de las variables requiere una intervención deliberada, además el sub-tipo es de pre y post prueba. La presente investigación utilizará la modalidad pre test y post test con un solo grupo.

**G: O1, O2, O3,..., O30 X O1, O2, O3,..., O30**

Es un diseño de un único grupo con medición previa (antes) y posterior (después) de la variable dependiente.

Dónde:

**O1:** Medición previa (antes de la implementación de las 5S) de la variable dependiente (productividad).

**X:** estímulo, 5S

**O2:** Medición posterior (después de la implementación de las 5S) de la variable dependiente (productividad)

#### **2.1.4. Enfoque de la investigación**

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que, “[...] se orienta principalmente hacia los estudios donde se recopilan y analizan datos numéricos o cuantificables, para analizar la relación entre una teoría o hipótesis que se pretende probar con la participación de variables cuantitativas, previamente determinadas” (Muñoz, 2015, p. 232).

Por tal, la presente investigación es cuantitativa, ya que, los datos a analizar serán observados mediante la utilización de la herramienta de estadística SPSS a fin de contrastar los resultados y obtener un mejor análisis de los mismos.

## **2.2. Variables, operacionalización**

### **2.2.1. Variable independiente: Metodología de las 5S**

Aplicación de las: 5S.

**5's:** Según Rey (2005):

[Las 5S] son un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel de individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de las personas y la productividad (p. 17).

### **2.2.2. Variable dependiente: Productividad**

**Productividad:** Según Chase, Jacobs Y Aquilano (2009), “La productividad es una medida que suele emplearse para conocer que tan bien están utilizando sus recursos un país, una industria o una unidad de negocio” (p. 28).

### 2.2.3. Matriz de Operacionalización

**Tabla 8. Matriz de Operacionalización.**

Variables		Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
INDEPENDIENTE	Metodología de las 5S	Según THOMAS (2006), "las 5S son herramientas básicas para mejorar la calidad de las empresa donde se va mantener la organización, el orden, limpieza, estandarización, con estos complementos se ayudará a la empresa a ser mas limpia, organizada y segura" (p. 2).	La incorporación de las 5S satisface múltiples objetivos. Cada "S" tiene un objetivo específico: Eliminar lo que sea inútil del espacio de trabajo, organizar el espacio de trabajo de forma eficaz, mejorar el nivel de limpieza de los lugares, prevenir la aparición de la suciedad y el desorden, finalmente fomentar los esfuerzos en este sentido.	<b>Cumplimiento de los objetivos</b>	$C.O. = \frac{L.O.}{M.P.} \times 100$	RAZÓN
					Leyenda: CO: Cumplimiento de objetivos L.O.: Logros obtenidos M.P.: Metas propuestas	RAZÓN
DEPENDIENTE	Productividad	"La productividad se refleja en los resultados obtenidos por un proceso o un sistema. Es decir, el aumento de la productividad es lograr mejores resultados utilizando los recursos necesarios para lograrlos. La productividad se puede ver a través de 2 componentes: Eficiencia y eficacia" (GUTIÉRREZ, 2010, p. 21).	La productividad es un índice que mide el empleo de los recursos para la producción de un determinado producto. Para estudiar la varianza de la productividad, se analizará la eficiencia y eficacia respectiva al nivel de producción de la muestra	<b>Eficiencia</b>	$Eficiencia = \frac{T.E.}{T.D.} \times 100$ Leyenda: T.E.: Tiempo empleado T.P.: Tiempo disponible	RAZÓN
				<b>Eficacia</b>	$Eficacia = \frac{UTPd}{UTPg} \times 100$ Leyenda UTPd: Unidades totales producidas UTPg: Unidades totales programadas	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

## **2.3. Población y muestra**

### **2.3.1. Población**

Valderrama (2015) menciona que: “la población estadística es el conjunto de la totalidad de las medidas de la(s) variable(s) en estudio, en cada una de las unidades del universo [estadístico]. Es decir, es el conjunto de valores que cada variable toma en las unidades que conforman el universo [estadístico]” (p.182).

“Es el conjunto de individuos que tienen ciertas características o propiedades que son las que se desean estudiar. Cuando se conoce el número de individuos que la componen, se habla de población finita, esta diferencia es importante cuando se estudia una parte y no toda la población” (Fuente, Icart Y Pulpón 2006, p. 55).

Para la presente investigación, la población va estar constituida por la cantidad de frenos snubber que se fabriquen diariamente durante un periodo de 3 meses, los cuales son en promedio 4 unidades diarias.

### **2.3.2. Muestra**

Según Valderrama (2015), “[la muestra] es un subconjunto representativo de un universo o población. Es representativo, porque refleja fielmente las características de la población cuando se aplica la técnica adecuada de muestro de la cual procede” (p.184).

En el presente proyecto de investigación, la muestra está constituida por los 3 meses evaluados antes de la implementación y los 3 meses evaluados después de la implementación, ya que, al ser una población muy diminuta, se coteja a todos los elementos que están involucrados en la misma.

### **2.3.3. Muestreo**

Para Valderrama (2015) describe que “El muestreo es el proceso de selección de una parte representativa de la población que permite estimar sus parámetros”. (p.188).

Por tal acotación, en el presente proyecto de investigación no hay muestreo.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Valderrama (2015) nos dice que “Recolectar datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito, el mismo que



incluye los datos que van a ser proporcionados por personas, obtenidos de observaciones, documentos, archivos y/o base de datos” (p. 194).

#### **2.4.1. Técnica**

Según Valderrama (2015) menciona que, “las técnicas de recolección de datos se clasifican en dos grupos y estos son: Fuentes primarias: Observación y encuestas; Fuentes secundarias: Bibliotecas (fichaje), tesis (datos estadísticos), y hemerotecas (revistas, diarios, periódicos)” (p. 94).

El presente proyecto investigación al ser de campo, va estar sometida a una técnica de recolección de datos mediante la observación, por medio de esta, se va registrar las consecuencias y efectos que se van a generar por el cambio.

#### **2.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

Valderrama (2015) manifiesta que:

[Los instrumentos de recolección de datos] son los medios materiales que emplea el investigador para recoger y almacenar la información. Pueden ser formularios, pruebas de conocimientos o escala de actitudes, como Likert, semántico y de Guttman; también pueden ser listas de chequeo, inventarios, cuadernos de campo, fichas de datos para seguridad (FDS), etc. Por lo tanto, se deben seleccionar coherentemente los instrumentos que se utilizarán en la variable independiente y en la dependiente [...] (p. 195).

Para efectos de la presente investigación el sistema de recolección de datos se hará utilizando los siguientes procedimientos:

- **Observación directa:** Esta técnica nos va permitir observar la producción de los frenos snubber dentro de las instalaciones de la empresa R. Budge S.A.C.
- **Registro fotográfico:** Ayudó a captar los hechos más relevantes de la empresa en estudio, con la finalidad de poder realizar el diagnóstico del estado actual y a su vez la verificación posterior después de aplicar la herramienta de calidad de las 5's.
- **Elaboración de un check list:** Permitió tener información de todas las áreas involucradas en el proceso de fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C.
- **Aplicación de la tarjeta roja:** Permitió identificar herramientas y/o accesorios que no servían durante el proceso de fabricación de los frenos snubber en los diferentes puestos de trabajo.

- **Aplicación de la ficha de evaluación de las 5's:** Permitió evaluar el estado en el que se encontraba la empresa y posterior a ello evaluar el avance que se logra obtener.

Así mismo, el instrumento de medición que se va a utilizar para la presente investigación es el cronómetro, el cual va permitir realizar la medición de los tiempos de producción, preparación de equipos y respuesta de necesidad de materiales y nuestros registros de producción.

### 2.4.3. Validación y confiabilidad

La validación de los instrumentos de medición está dada por expertos en el tema de producción. Ver anexo N°21, certificado de validez del instrumento. Los docentes que validaron las fichas de registro fueron:

**Tabla N°9. Validación de expertos**

Experto Validador	Grado	Resumen
Amancio Guzmán Rodríguez	Magister	Aplicable
Lino Rodríguez Alegre	Magister	Aplicable
Daniel Silva Siu	Magister	Aplicable

Fuente: Elaboración propia.

HERNÁNDEZ (2010) menciona que “La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales. [...]” (p. 200).

La confiabilidad de los instrumentos de medición hace referencia al grado de exigencia y/o límite de exactitud de la medida, tanto así que, si se aplica repetidas veces el instrumento al mismo objeto y/o sujeto, los resultados son los mismos.

### 2.5. Método de análisis de datos

En primera instancia se ejecutó un previo estudio descriptivo para poder apreciar la conducta de las variables con sus respectivas dimensiones, para ello evaluaremos dichos cambios generados mediante la utilización de un software estadístico “SPSS” (Statistical Package for the Social Sciences) por sus siglas en inglés, este programa nos mostrara cuadros en los cuales obtendremos los puntos de mejora incurridos después de

la aplicación; finalmente obtendremos resultados que nos permitirán dar veracidad a que dicha implementación es favorable o no a la solución de una problemática dentro de un proceso de fabricación específico en la empresa R. Budge S.A.C.

### **2.5.1. Análisis Inferencial**

Cabe resaltar que para la forma de empleo de este software se tomara como base de datos 30 días. A fin de observar la comprobación de las hipótesis y para ello aplicaremos el método estadístico Kolmogorov-smirnov; si el resultado de la significancia es mayor a 5% ( $\alpha=0.05$ ) entonces utilizaremos el estadígrafo de la prueba no paramétrica Z de Wilcoxon; en caso contrario se empleará la prueba para resultados paramétricos T Student; y esto con la finalidad de admitir o desaprobar la influencia positiva o negativa de la metodología de las 5's sobre la productividad.

## **2.6. Aspectos éticos**

Para los aspectos éticos del presente proyecto de investigación, se presenta información adquirida de la empresa R. Budge S.A.C. con la finalidad de acrecentar la productividad de la organización.

El mismo tendrá como apoyo principal la propiedad intelectual de diferentes autores, quienes con sus teorías, conceptos y estudios permitirán respaldarnos de las mismas. Para ello, todo lo que se pueda emplear y que sea ajeno al autor de la presente investigación, será citado para dar fe a las fuentes de la cual proviene. Finalmente, los datos y/o valores que se obtengan a través de los instrumentos, serán utilizados de forma sobresaliente teniendo en cuenta que serán de uso exclusivo para la presente investigación.

## **2.7. Desarrollo de la propuesta**

### **2.7.1. Situación actual**

La empresa en estudio, R. Budge S.A.C. inicia sus actividades en 1981 y desde entonces viene apoyando a las empresas vinculadas a los diferentes sectores de la economía del país, tales como: Minería, Energía, Cemento e Industria en General. Asimismo, ha establecido alianzas estratégicas con empresas representantes de reconocidas marcas del

mercado minero e industrial, contando con contratos de soporte de mantenimiento, bajo las estrictas normas y supervisión de dichas marcas.

R. Budge S.A.C. en sus 37 años en el mercado, ha desarrollado dos áreas de trabajo donde es especialista. Una de ellas es la Maestranza Industrial, donde realiza trabajos de fabricación, reconstrucción y/o reparación de piezas y componentes y sistemas para equipos mecánicos, hidráulicos y neumáticos, y la otra, de Rectificación de Motores, donde nuestra amplia experiencia nos ha llevado a trabajar muy de cerca con empresas dedicadas a la Minería, Pesca, Transporte de Carga y Pasajeros, así como el sector Automotriz en general.

- **Nombre de la Empresa:** Rectificaciones y Fabricaciones Mecánicas Budge S.A.C.
- **RUC:** 20503801575
- **Fecha de Fundación:** 15/02/1981
- **Tipo de Sociedad:** Sociedad Anónima Cerrada
- **Estado de la empresa:** Activo
- **Rubro:** Metalmecánica
- **A qué se dedica:** Reparación de Maquinaria
- **Dirección:** Ca. Sigma Nro. 131- Urb. Parque de la Industria y el Comercio, Callao
- **Teléfono:** 451-8711
- **Contacto:** Budge Thomas, Rafael Emilio
- **Colaboradores:** 107 entre obreros y empleados
- **Área de Trabajo:** Planta 1: 800 m<sup>2</sup> y Planta 2: 1200 m<sup>2</sup>



Figura N°7. Localización Geográfica de la Empresa.

Fuente: Google maps.

## Tiempos y horarios

La jornada laboral establecida en la empresa R. Budge S.A.C. es de lunes a sábado. Para mejor detalle del horario establecido dentro de la empresa, revisar la table N° 10 que se presenta a continuación:

**Tabla 10.** *Jornada laboral de lunes a viernes en R. Budge S.A.C.*

ACTIVIDAD	HORARIO	TIEMPO
Trabajo	8:00 am. - 12:45 pm.	4 Horas y 45 Minutos
Refrigerio	12:45 pm. - 13:30 pm.	45 Minutos
Trabajo	13:30 pm. - 18:00	4 Horas y media
Tiempo total semanal		48 horas

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se listará a las principales empresas a las que R. Budge S.A.C. presta servicios. Muchas de estas perteneces al sector minero, automotriz y construcción:

**Tabla 11.** *Principales clientes de R. Budge S.A.C.*

PRINCIPALES CLIENTES		
ANTAMINA	CERRO VERDE	CHINALCO
UNACEM	ANDRITZ	ANTAPACCAY
LAS BAMBAS	YANACocha	SOUTHERN PERÚ COOPER
KOMATSU MITSUI	CUMMINS	FENIX POWER PERÚ
AGROINDUSTRIA PARAMONGA	CONFIPETROL	VOLCAN COMPAÑIA MINERA

Fuente: Elaboración propia.

## Misión

Ofrecer servicios de calidad a las principales industrias del país; esto mediante la innovación y el desarrollo buscando permanentemente la satisfacción del cliente y el beneficio de todos los colaboradores.

## Visión

Ser irremplazables para nuestros clientes y reconocidos por nuestra ingeniería con productos y servicios de categoría mundial.

## Organigrama de R. Budge S.A.C.

A continuación, y para facilitar la lectura de la estructura orgánica de la empresa, se presenta el organigrama de la empresa en estudio:

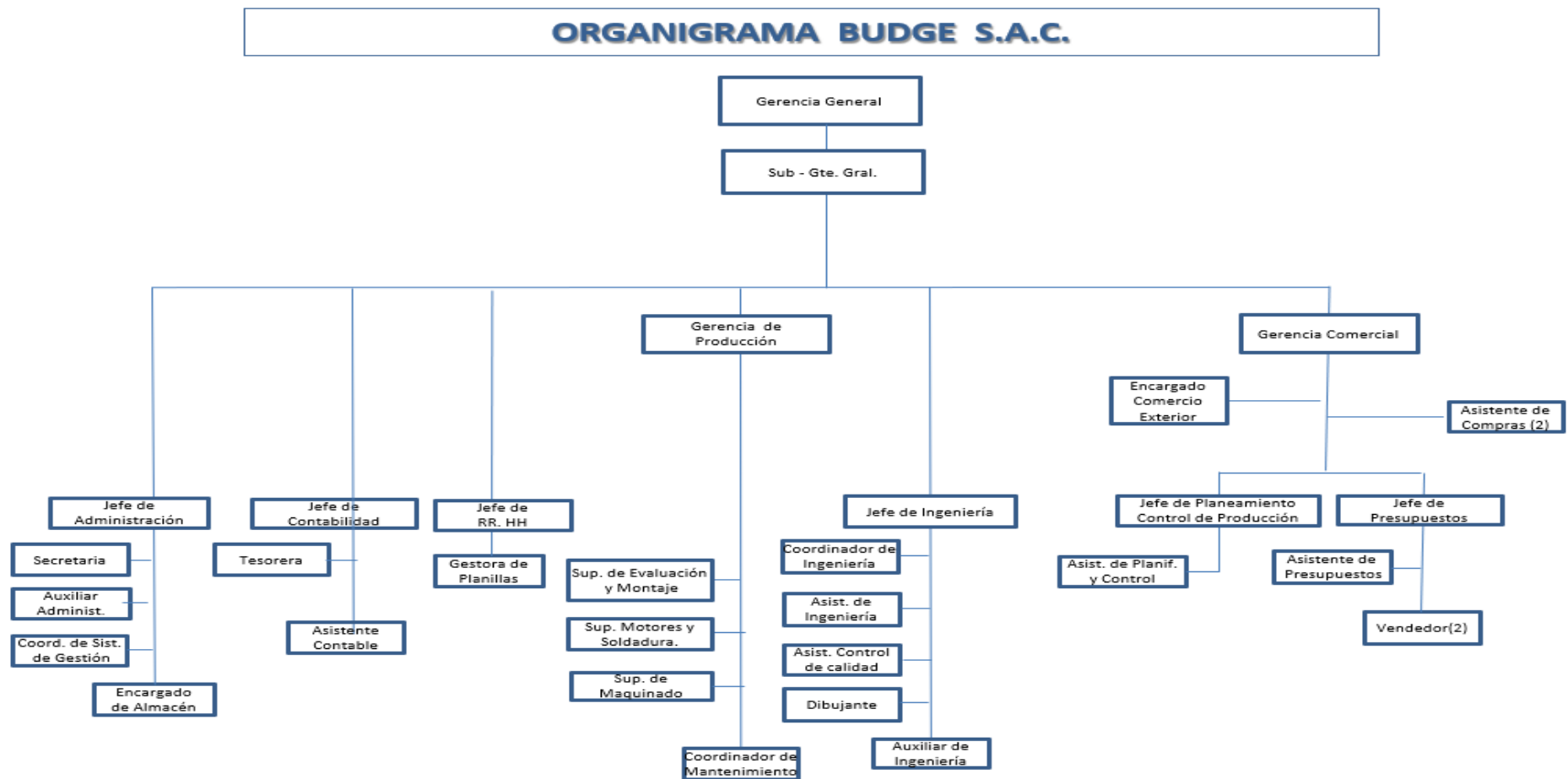


Figura N° 8. Organigrama de R. Budge S.A.C.

Fuente: R. Budge S.A.C. (2018).

Según la estructura orgánica de la empresa en mención, se detalla a continuación la manera en que cada área interviene en el proceso productivo para la fabricación de los frenos snubber:

#### **Comercial:**

- Entradas: contacto con los clientes (nuevos, potenciales y antiguos).
- Salidas: número de presupuesto, cotización, información de recepción y evaluación).

Planificación del servicio:

- Entradas: Requisitos del cliente, número de presupuestos, aviso desde orden de compra, hoja de ruta, informe de recepción y evaluación.
- Salidas: cuadros de planificación de los servicios, hojas de control.

#### **Diseño y desarrollo:**

- Entradas: planos de la pieza, resultados de análisis del tipo de material, el componente en si fotografías y dimensiones, especificaciones técnicas, los requerimientos solicitados por el clientes, duración y resistencia, otros requisitos esenciales para la modificación de la pieza o componente.
- Salidas: evaluación de la pieza o componente, plano de la modificación realizada, tolerancia de las medidas.

#### **Fabricación y reparación:**

Se distribuye en 3, estas son: Maquinado, soldadura y evaluación y montaje.

- Entradas: hoja de ruta del presupuesto, planos de la pieza, resultados de análisis del tipo de material, especificaciones técnicas, requerimientos solicitados por el cliente.
- Salidas: pieza reparada o pieza fabricada, informe de fabricación o informe de reparación, proceso de inspección y evaluación.

#### **Control de calidad:**

- Entradas: planos de piezas, requerimientos solicitados por el cliente.
- Salidas formato de control de calidad, informa de control de calidad.

**Despacho y embalaje:**

- Entradas: pieza o componente, material para embalaje, rotulo, guía de remisión.
- Salidas: componente o pieza lista para ser enviada al cliente.

**Gestión de recursos humanos:**

- Entradas: perfiles de puestos de trabajo, currículum vitae, necesidades de capacitación, evaluación de competencia y desempeño.
- Salidas: file de trabajador y cv documentado, contratos, plan de capacitación anual, registros de capacitación, personal capacitado y registro de evaluación de desempeño.

**Mantenimiento: maquinarias y equipos**

- Entradas: control de mantenimiento preventivo, necesidad de mantenimiento de equipos e instrumentos y solicitud de mantenimiento.
- Salidas: informe de mantenimientos preventivos y correctivos, equipos e instrumentos operativos y registro de mantenimiento.

**Administración del Sistema de Gestión de Calidad: Sistemas informáticos**

- Entradas: necesidad de mantenimiento de equipos y solicitud de mantenimiento por parte del personal.
- Salidas: informe de mantenimiento preventivo y correctivos, equipos operativos y registro de mantenimiento.

**Gestión logística: Almacén**

- Entradas: necesidad de trabajo y artículos entregados por el proveedor.
- Salidas: requerimientos, orden de compra y artículos ingresados en el sistema.

**Compras**

- Entradas: requerimientos, documentación de proveedores, criterios de selección de proveedores, orden de compra.
- Salidas: productos comprados, guías de remisión, órdenes de compra, proveedores aprobados.





*Figura N°9.* Proceso de fabricación del freno snubber.

Fuente: Elaboración Propia.

### • Principales máquinas y Herramienta

Las máquinas herramientas son de vital importancia para una empresa, es por ello que R. Budge S.A.C., consciente de la importancia de las mismas, cuenta con un importante grupo de máquinas y herramientas que permiten tener la capacidad de respuesta para atender las necesidades del cliente. A continuación, se detalla y describen algunas de las máquinas más importantes utilizadas en la fabricación de los frenos snubber:

**Tabla 12.** Principales Máquinas y Herramientas Utilizadas en el Proceso de Fabricación de los Frenos Snubber

ÁREA	MAQUINARIA		DEFINICIÓN	ESPECIFICACIONES
Maquinado	Trono ECHEA Modelo 6370x3000		Se denomina torno a un conjunto de máquinas y herramientas que permiten mecanizar, roscar, cortar, trapeciar, agujerear, cilindrar, desbastar y ranurar piezas de forma geométrica por revolución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distancia entre puntos mm 3000.</li> <li>- Diámetro del agujero principal mm 65.</li> <li>- Diámetro admitido sobre bancada mm 675.</li> <li>- Diámetro admitido sobre escote mm 970.</li> <li>- Diámetro admitido sobre carro mm 475.</li> <li>- Anchura de bancada mm 450.</li> <li>- Potencia de motor principal Kw 12CV.</li> </ul>
Maquinado	Mandrinadora GUIDING		Se denomina mandriladora o mandrinadora a una máquina herramienta que se utiliza para el mecanizado de agujeros de piezas cúbicas que deben tener una tolerancia muy estrecha y una calidad de mecanizado buena.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agujero del husillo 127 mm</li> <li>- Longitud de la mesa de trabajo 1524 mm</li> <li>- Ancho de la mesa de trabajo 3098.8 mm</li> <li>- Potencia del mando del husillo 18.7 Kw</li> <li>- Velocidad de giro mínima del husillo 25 1/min</li> <li>- Velocidad de giro máxima del husillo 1120 1/min</li> </ul>
Soldadura	Máquina de soldar Multiproceso Miller XMT 350VS		Máquina que permite unir las diversas piezas metálicas que se obtuvieron del área de mecanizado o servicio de corte al agua. Esta máquina funciona mediante corriente nominal de 220V o 440V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de Salida 350 A @ 34V</li> <li>- Rango de amperaje 50-440 AC, 40350 AC</li> <li>- Corriente nominal de entrada 122KVA / 61 KW AC, 103 KVA / 51.5 KW DC</li> <li>- Dimensiones 840 x 470 x 790 mm</li> </ul>

ÁREA	MAQUINARIA		DEFINICIÓN	ESPECIFICACIONES
Soldadura y Evaluación & Montaje	Esmeril de 7" Bosch		Herramienta eléctrica manual que se utiliza para realizar biseles para la junta de soldadura y el matado de aristas vivas. Además, tiene la función de dar acabados en la superficie de los cortes realizados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia 2200 W</li> <li>- Velocidad 8500 RPM</li> <li>- Diámetro de disco 7" (180mm)</li> <li>- Peso 5.5 kg.</li> </ul>
Soldadura y Evaluación & Montaje	Turbineta o Esmeril Recto Bosch		Herramienta eléctrica manual que se utiliza para dar detalle finales (Radios, Chaflanes, etc.) en lugares angostos donde no se puede acceder con el esmeril de 7".	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia 240 W</li> <li>- Capacidad 6 mm</li> <li>- Velocidad sin carga 25000 rpm</li> <li>- Peso 1.7 kg</li> </ul>
Pintura y Embalaje	Compresor de aire		Máquina que permite dar el retoque final de los frenos snubber a través de pintura epóxica anticorrosiva. Esta aplicación se da gracias a la energía cinética que impulsa los fluidos a causa de la presión ejercida en sus camaras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia nominal 15HP / 11kW</li> <li>- Presión de trabajo 10 bar</li> <li>- Capacidad de tanque 500L</li> <li>- Tipo de transmisión: Por correa</li> <li>- Velocidad del motor 3000 RPM</li> <li>- Capacidad de aceite 5,5 L</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

## **Problemas en el proceso de fabricación de los frenos snubber**

Como se mencionó al inicio del proyecto en la detección del problema de retrasos de los frenos snubber, el problema que conlleva a la organización a que esto suceda es gran parte de culpa se ubica en la categoría gestión, representado los problemas que más incurren: La falta de coordinación entre áreas, falta de capacitación del personal y personal técnico desmotivado.

Los problemas que presenta la empresa R. Budge S.A.C., serán analizadas bajo las siguientes consideraciones:

- Cumplimiento de los objetivos
- Eficiencia
- Eficacia

## **Proceso de fabricación de los frenos snubber según caterpillar**

El procedimiento para la fabricación de los frenos Snubber 7495, 7495 HD o 7495 HF de las palas de cuerdas eléctricas, se explicará a continuación mediante un resumen crítico, para una idea más clara del procedimiento según indica el manual Caterpillar se proporciona el manual del mismo en el anexo N° 1:

### **Descripción del trabajo:** Freno Snubber

**Cliente:** Las Bambas

1. Baje la temperatura de los bujes (2) y (3). No exceda -79 ° C (-110 ° F).
2. Utilizando un dispositivo de elevación adecuado, coloque el conjunto de la placa (1) como se muestra. El conjunto de placa pesa aproximadamente 68 kg (150 lb).
3. Instale los casquillos (2) y (3) dentro de los orificios apropiados del conjunto de placa (1). Asegúrese de que los extremos del buje estén al ras con las superficies contiguas. Permita tiempo para que los componentes alcancen la temperatura ambiente.
4. Repita los pasos 1-3 en el segundo conjunto de placa (1).
5. Baje la temperatura del buje (5). No exceda -79 ° C (-110 ° F).
6. Utilice dos personas para colocar la placa final (4) en una superficie de trabajo plana como se muestra. La placa final pesa aproximadamente 35.6 kg (79 lb).

7. Instale el casquillo (5) dentro de la placa final (4). Asegúrese de que el casquillo esté alineado con el borde inferior de la placa final. Permita tiempo para que los componentes alcancen la temperatura ambiente.
8. Repita los pasos 5-7 en 478-7816 Plate As.
9. Instale el casquillo (3) en el conjunto de la placa (6). Asegúrese de que los extremos del buje estén al ras con las superficies contiguas.

Nota: Los pasos de ensamblaje 1-9 son opcionales siempre que todas las piezas cumplan con las pautas de reutilización y recuperación.

Nota: Si se requiere un nuevo conjunto de placa (6), siga las instrucciones en la sección Reemplazar procedimiento de este documento. Montaje de los pasos 1 y 2.
10. Utilizando un dispositivo de elevación adecuado, coloque un disco de fricción (7), conjunto de placa (1), un segundo disco de fricción (7) y conjunto de placa (8) junto al conjunto de placa (6).
11. Aplique grasa (F) al diámetro exterior del conjunto de la carcasa (9).
12. Usando un dispositivo de elevación adecuado y una eslinga de choque de nylon, guíe el conjunto de la carcasa (9) a través de los orificios tal como se muestra en el conjunto de la placa (6). La carcasa del resorte pesa aproximadamente 85 kg (187 lb).
13. Retenga temporalmente los componentes montados contra el conjunto de placa (6).
14. Vuelva a aplicar grasa (F) al diámetro exterior de la carcasa del resorte si es necesario.
15. Deslice el disco de fricción (7) en la carcasa del resorte.
16. Utilizando un dispositivo de elevación adecuado y una eslinga de choque de nylon, instale el conjunto de la placa (1). La placa pesa aproximadamente 68 kg (150 lb).
17. Deslice un segundo disco de fricción (7) en la carcasa del resorte.
18. Utilice dos personas para deslizar la placa (4) en la carcasa del resorte. La placa pesa aproximadamente 46.5 kg (103 lb).
19. Utilice dos personas para deslizar el conjunto de la cubierta (10) sobre el buje sobresaliente. La placa pesa aproximadamente 35.6 kg (79 lb).
20. Retenga temporalmente el conjunto de cubierta (10) para mantener juntos los componentes ensamblados.

21. Instale el perno (11) a través del conjunto de la tapa (10) atrapando la cabeza del perno en una posición fija.
22. Instale todo el grupo de muelles pre ensamblados (12), primero el extremo del espaciador pequeño, sobre el perno (11).
  - Nota: La pila de resortes se envía pre montada y no se desarma.
23. Deslice el espaciador (13) en el extremo del perno.
24. Instale sin apretar la tuerca hexagonal (14) en las roscas del perno (11). NO apriete la tuerca hexagonal (14) ahora.
25. Instale una eslinga de estrangulador (no se muestra) alrededor del eslabón de conexión (15).
26. Utilizando un dispositivo de elevación adecuado, coloque el eslabón de conexión (15) antes del ensamblaje. El enlace pesa aproximadamente 141 kg (310 lb).
27. Utilice dos personas para instalar los pernos (16) a través del enlace de conexión (15) y los conjuntos de placa (1). Cada pin pesa aproximadamente 27.2 kg (60 lb).
28. Fije los pasadores (16) con las placas (17), los pernos (18) y las contratuercas (19). Apriete dos pernos a 100 N • m (74 lb ft).
29. Repita el procedimiento en el segundo amortiguador.
30. Apriete la tuerca hexagonal (14) según las especificaciones. Consulte la sección "Configuración del amortiguador" que sigue a esta sección. Ambos amortiguadores deben ajustarse por igual.
31. Antes de instalar la tapa (20), gire la tuerca hexagonal (14) para asegurarse de que las lengüetas de la tapa estén en contacto con las caras planas de la tuerca.
32. Instale la tapa (20) con 6 arandelas (21) y pernos (22).
33. Una vez que todo está completamente ensamblado y la junta atornillada se aprieta hacia abajo, coloque el ensamblaje de la cubierta de soldadura (M1) (10) en la placa (4) en dos lugares, como se muestra.

Nota: precaliente la tapa del extremo y la placa a 50 ° C (125 ° F) antes de soldar.

### **Desarrollo del proceso de fabricación del freno snubber**

Las actividades que se realizan para el proceso de fabricación del freno snubber son elementales y casi siempre secuenciales, como primer paso tenemos el retiro de la

materia prima del almacén a cargo del Sr. Luis Valverde, después de ello se suscitan una serie de operaciones para la fabricación de los frenos hasta que finalmente se obtiene el producto final el cual es almacenado para su posterior despacho. A continuación, se presenta un diagrama de análisis de proceso considerando todas las etapas de ejecución a las que está sometido la fabricación de los frenos snubber:

**Tabla 13.** Diagrama de análisis del proceso de fabricación del freno snubber

Responsable de la elaboración: Miguel Saavedra		<div><div>BUDGE</div><div>Desarrollo   Ingeniería   Fabricación</div></div>					
Trabajador que inicia la actividad: Luis Valverde							
Trabajador que culmina la actividad: Andres Casanova							
Fecha: 02/04/18							
		Actual					
<div><div>0</div><div>↓</div><div>□</div><div>□</div><div>▽</div></div>	RESUMEN	# Op.	Tpo				
	Operaciones	6	182.5				
	Transporte	5	6.3				
	Controles	4	26.5				
	Esperas	2	8.8				
	Almacenamiento	1	3.4				
TOTAL			227.5				
	Descripción Actividades	Op.	Trp.	Ctrl.	Esp.	Alm.	Tiempo (min)
1	Retiro de la materia prima a utilizar con una presalida				+		4.2
2	Traslado de materia prima al área de mecanizado		→				1.5
3	Mecanizado de piezas según plano (Desbaste)	○					45
4	Traslado de piezas premecanizadas al área de soldadura		→				1.2
5	Soldeo de las partes premecanizadas	○					53.5
6	Prueba de tintes penetrantes			□			4
7	Alivio de tensiones de los materiales	○					3
8	Traslado de piezas soldados al área de mecanizado		→				1.2
9	Mecanizado (según procedimiento) de medidas finales según plano	○					45
10	Control dimensional de las piezas fabricadas			□			10
11	Traslado de piezas al área de Eva. Y Mont.		→				1.2
12	Retiro de insumos y partes de almacén con presalida				○		4.6
13	Montaje de las partes del freno snubber con su respectivo procedimiento	○					30
14	Prueba de funcionamiento			□			5
15	Traslado al área de pintura y embalaje		→				1.2
16	Pintado y embalado	○					6
17	Control de calidad final			□			7.5
18	Almacenamiento del Freno snubber					▽	3.4
TOTAL							227.5

Fuente: Elaboración propia (2018).

En la tabla N° 13, se aprecia las operaciones a las que está sometida la fabricación del freno snubber con sus respectivos tiempos, el total en minutos trabajados es de 227.5 para la elaboración de 1 solo freno. Estos tiempos en la mayoría de los casos llega a prolongarse producto de una mala comunicación entre áreas, el incumplimiento de

nuestros proveedores para entregarnos la materia prima, insumos o partes del freno snubber, adicional a ello también hay un exceso de horas en el desarrollo del freno, producto de un desorden que hay dentro de las instalaciones de R. Budge S.A.C., para efectos de la presente investigación se va implementar las 5S para revertir la presente situación que existe en la empresa en estudio.

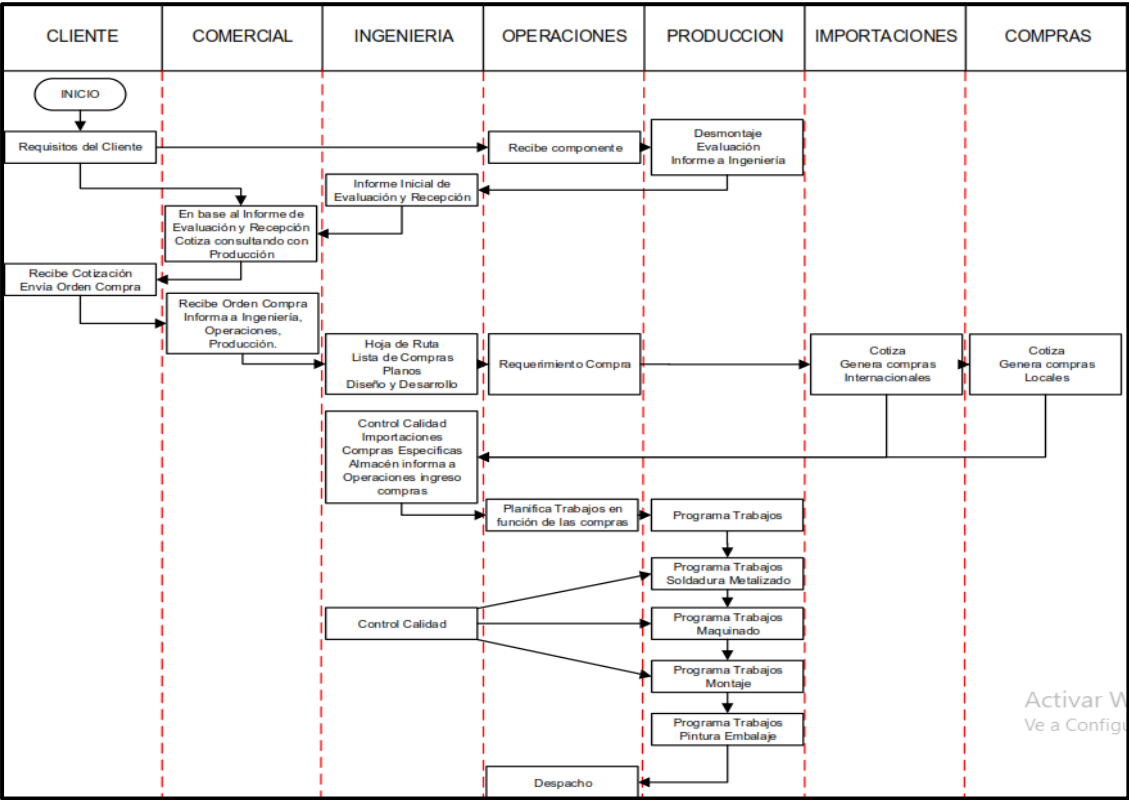


Figura N° 10. Flujograma del Proceso productivo del freno snubber

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N° 10 podemos apreciar cual es el tratamiento que se le da a la fabricación de los frenos snubber, desde el requerimiento del cliente hasta el despacho de sus componentes, cabe destacar que cada área dentro de la organización cumple un rol importante para el desarrollo de las actividades en cuanto a la fabricación de los frenos snubber.



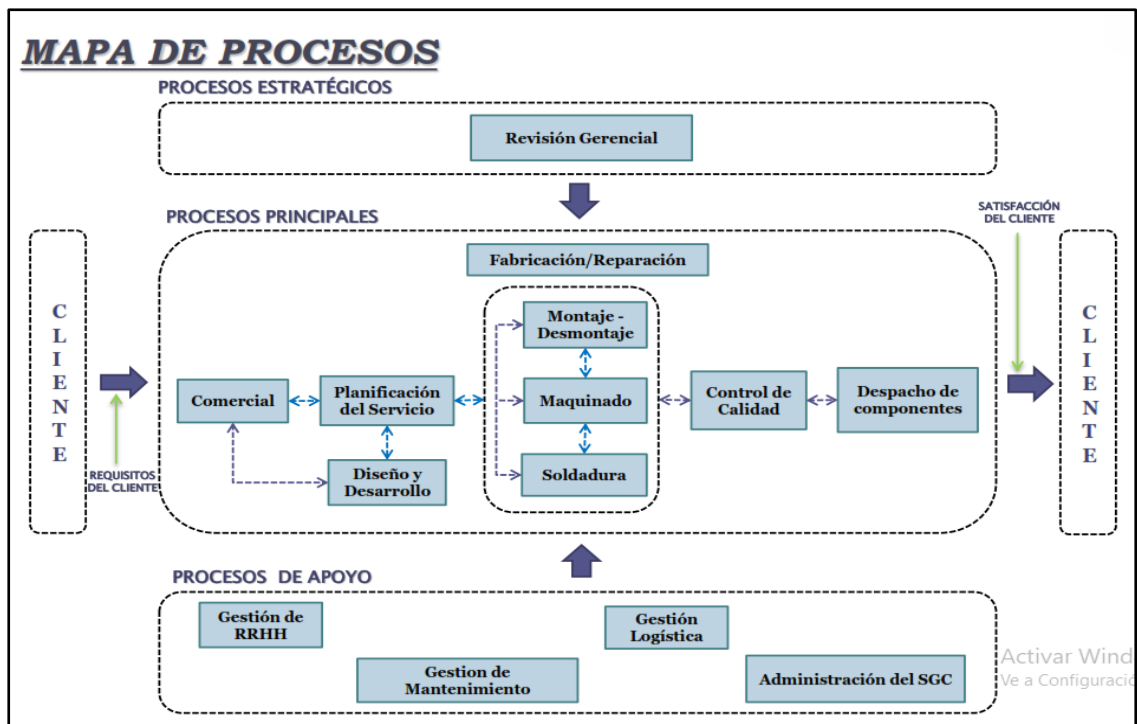


Figura N° 11. Mapa de procesos de la empresa R. Budge S.A.C.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N° 11 podemos apreciar el mapa de procesos donde se detallan las áreas involucradas en el proceso productivo de la fabricación del freno snubber entre ellos están los procesos estratégicos, los procesos de apoyo y procesos principales que es a quien aplicaremos metodología de las 5S.

La implementación de las 5S se realizará en el área de fabricación y reparación, comprendida por evaluación y montaje, maquinado y soldadura.

## PRE TEST DE LAS 5S

En el análisis de la situación actual de la organización, cabe recalcar que en R. Budge S.A.C. nunca se ha implementado alguna metodología de mejora continua para los diversos procesos que se llevan internamente, es por ello que en el análisis de la variable independiente “Metodología de las 5S” se ha observado una gran deficiencia en cuanto al ordenamiento del área donde se realiza el proceso de fabricación de los frenos snubber. Si bien es cierto, dentro de los colaboradores se puede percibir un ánimo voluntario por querer mantener un área de trabajo ordenada y limpia, pero esto no es suficiente sin una metodología ya estandarizada que sirva como guía y base para que

estos ánimos voluntarios de los colaboradores sean una constante del día a día, una buena práctica por parte de todos los involucrados para mejorar los tiempos de fabricación de los frenos snubber.

El factor determinante e importante para la mejora de la productividad, son las condiciones de trabajo a las que se encuentran sometidos los colaboradores para la ejecución de sus labores, sin embargo, las condiciones en las que se encuentran distribuidos los trabajos son pésimos, ya que, no hay un orden y mucho menos un lugar específico para la ubicación de las herramientas e insumos a utilizar, es por ello que se observa la necesidad de un cambio en cuanto al manejo y ubicación de insumos y herramientas para poder mejorar los tiempos de producción en la fabricación de los frenos snubber.

A continuación, se muestran los datos obtenidos previos a la implementación de la metodología de las 5S con la finalidad de poder evaluar el nivel de las mismas en el proceso de fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C.:

Normativas 5's		Puntaje	Observaciones
1	SEIRI	2	Calificación considerada
2	SEITON	3	
3	SEISO	4	
4	SEIKETSU	1	
5	SHITSUKE	0	
PUNTAJE TOTAL		10	NULA

*Figura N° 12. Primera evaluación de las 5S.*

Fuente: Elaboración propia.

La primera auditoría realizada dentro de las instalaciones de R. Budge S.A.C., permitió obtener de manera sinóptica y cuantitativa el nivel actual con el que se cuenta de la metodología de las 5S.

En la figura N° 12 se puede apreciar los resultados obtenidos en la auditoría previa a la aplicación de la metodología de las 5S, la calificación obtenida es NULA, siendo el valor hallado de 10 puntos, en tanto, aplicando la fórmula del indicador según nuestra matriz obtenemos:

$$\text{Cumplimiento de las 5S} = \frac{\text{P.E.}}{\text{P.M.}} \times 100 = \frac{10}{50} \times 100 = 20\%$$

Ante este resultado, obtenemos que actualmente hay un gran trabajo por realizar teniendo en cuenta la importancia que se debe tener en cuanto a orden y limpieza para el proceso productivo de la fabricación de los frenos snubber. El 20% que se obtiene al operar la formula, nos abre paso a un importante trabajo de investigación por desarrollar en la empresa en estudio con la finalidad de revertir la actual situación que se tiene.

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S		
<b>BUDGE</b> Desarrollo   Ingeniería   Fabricación	Fecha:	31/03/18
	Responsable:	Miguel Saavedra Sandoval
	Hora de Inicio:	10:00 am.
	Observaciones:	Necesidad de implementar la metodología de las 5's.
SEIRI (SELECCIONAR)		
		CALIF.
1	Los accesorios de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	1
2	Las herramientas de trabajo se encuentran en buenas condiciones para su uso	1
3	Existen objetos sin uso en los pasillos del área de producción	0
4	Pasillos libres de obstáculos	0
5	Las mesas de trabajo se encuentran libre de objetos sin uso	0
6	Se cuenta solo con lo necesario para realizar las actividades	0
7	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	0
8	El área de trabajo está libre de objetos (cajas, materiales, herramientas, etc).	0
9	Los estantes del taller se encuentran bien ordenados	0
		2
SEITON (ORDENAR)		
		CALIF.
10	Las áreas están debidamente identificadas	0
11	No hay cajas u otros objetos encima de las mesas o área de trabajo	0
12	Los contenedores de residuos sólidos están en su lugar designados	1
13	Lugares marcados para todo el material de trabajo	0
14	Todas las mesas de trabajo están en su lugar designado	1
15	Los equipos de trabajo se encuentran visibles y ordenados	0
16	Los equipos de seguridad se encuentran visibles y sin obstáculos	0
17	Todas las identificaciones en los estantes están actualizados y se respetan	0
18	Los documentos se encuentran bien archivados	0
19	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	1
		3
SEISO (LIMPIAR)		
		CALIF.
20	Las áreas de trabajo se encuentran limpios y ordenados	0
21	Las herramientas de trabajo (Bolsas, Escaleras, Cajas) estan debidamente cuidados	0
22	El lugar por donde se traslada el personal está libre de basura u otros objetos	1
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	0
24	Los equipos de limpieza están organizados para su facil utilización	0
25	Los contenedores de basura están en óptimas condiciones	0
26	Las instalaciones de la empresa se encuentran en buen estado	1
27	Las paredes del área se encuentran limpias y libres de filtraciones de agua	1
28	Los estantes se encuentran en buenas condiciones y sin oxido	0
29	Las iluminarias están libre de polvo	1
		4

Figura N°13. Auditoria inicial de las 5S.

Fuente: Elaboración propia.

SEIKETSU (ESTANDARIZAR)		
		CALIF.
30	Las normas establecidas de clasificación, orden y limpieza se cumplen	0
31	El personal usa sus zapatos de seguridad y uniforme de trabajo de manera adecuada	1
32	Se cuida la imagen del área donde se desarrolla las actividades	0
33	Los formatos planteados de las 5'S son utilizados para el cumplimiento de la normativa	0
34	El personal técnico es consciente de la importancia de las 5'S	0
35	Los procedimientos de trabajo son los adecuados para las actividades	0
36	Existen instrucciones claras de orden y limpieza	0
37	El personal cumple las 3S anteriores y entiende de su importancia para la mejora continua	0
38	El personal entiende el sentido de mejora y plantea oportunidades de solución	0
		1

SHITSUKE (DISCIPLINA)		
		CALIF.
39	Se tiene un riguroso control de las 5'S en general	0
40	Se ha visto reflejado las mejoras en cada evaluación de las 5'S	0
41	La tercera S "Limpieza" se realiza continuamente como una cultura cotidiada	0
42	Se cumple con las etapas de desarrollo de las 5S	0
43	Se cumple con el programa de mantenimiento a las máquinas	0
44	Se cumple con el programa de mantenimiento de las herramientas	0
45	El personal ya entiende e implanta un enfoque metodológico de las 5'S	0
46	El incumplimiento de las 5'S es sancionada por normativa de la gerencia	0
47	Cuando hay oportunidades de mejora continua, esta es identificada rapidamente	0
48	El programa de implementación de las 5'S es actualizada y mejorada con frecuencia	0
49	Los problemas encontrados en el desarrollo de las 5'S son solucionados con facilidad	0
50	Los miembros del comité y encargados cumplen con darle seguimiento al desarrollo de las 5'S	0
		0

La calificación estará representada por el numero 1 en caso sea afirmativa las interrogantes planteadas, de no ser así se representara con un 0. A continuación se presenta un cuadro de calificación y puntaje para un mejor análisis cuantitativo.

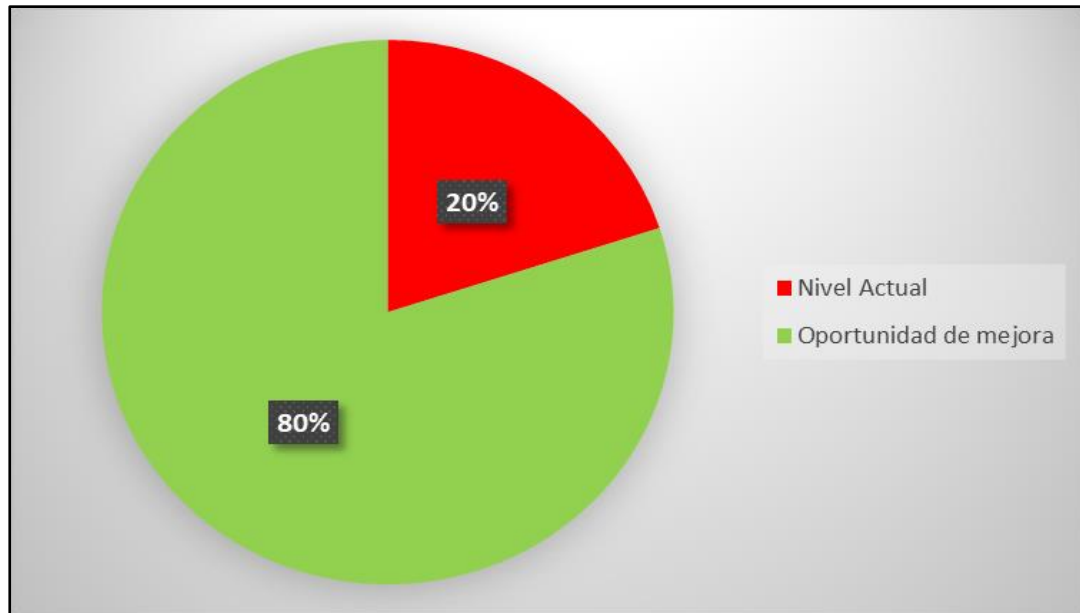
Calificación	RANGO
OPTIMA	50 - 41 PUNTOS
BUENA	40 - 31 PUNTOS
REGULAR	30 - 21 PUNTOS
BAJA	20 - 11 PUNTOS
NULA	10 - 0 PUNTOS

PUNTAJE TOTAL	10
CALIFICACIÓN OBTENIDA	Nula

  
 Firma del Responsable  
 DNI: 71527802

Fuente: Elaboración propia.

De los valores obtenidos en la figura N° 14, se puede apreciar que el nivel de las 5S en la empresa es NULO, ya que, el resultado que se ha obtenido es de 20%. En el siguiente gráfico observaremos la oportunidad de mejora que se tiene para la implementación de las 5's, siendo este resultado un 80%.



*Figura N° 14. Oportunidad de mejora de las 5's.*

Fuente: Elaboración propia.

## **PRE TEST DE LA PRODUCTIVIDAD**

En cuanto a la situación actual de la variable dependiente, se realizó el seguimiento a la fabricación de los frenos snubber para poder determinar la situación actual de los procesos de trabajo teniendo en cuenta que se observa un déficit en los tiempos de fabricación, ello lo veremos mediante los indicadores de eficiencia y eficacia, producto de ello obtendremos una ponderación en cuánto a la productividad.

En las siguientes tablas, se podrá apreciar los datos y valores que se han tomado en cuenta para la evaluación de las variables en estudio. A continuación, se adjunta las tablas de cálculo realizadas para poder determinar la eficiencia, eficacia y productividad actual de la empresa en estudio, para un mejor entendimiento de los valores obtenidos se muestran:



Tabla 14. Eficiencia, eficacia y productividad del freno snubber mes de abril.

Registro de producción "Abril"			$Eficiencia = \frac{T.E.}{T.D.} \times 100$		$Eficacia = \frac{UTPd}{UTPg} \times 100$		Productividad = Eficiencia X Eficacia	
Área: Producción								
Item	Días	Unidades Totales Producidas	Unidades Totales Programadas	Tiempo empleado (Min)	Tiempo disponible	Eficiencia	Eficacia	Productiv ad
1	2/04/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
2	3/04/2018	3	6	774.7	1,440	53.8%	50.0%	27%
3	4/04/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
4	5/04/2018	3	6	774.7	1,440	53.8%	50.0%	27%
5	6/04/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
6	7/04/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
7	9/04/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
8	10/04/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
9	11/04/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
10	12/04/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
11	13/04/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
12	14/04/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
13	16/04/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
14	17/04/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
15	18/04/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
16	19/04/2018	3	6	774.7	1,440	53.8%	50.0%	27%
17	20/04/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
18	21/04/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
19	23/04/2018	3	6	774.7	1,440	53.8%	50.0%	27%
20	24/04/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
21	25/04/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
22	26/04/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
23	27/04/2018	3	6	774.7	1,440	53.8%	50.0%	27%
24	28/04/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
25	30/04/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
<b>TOTAL</b>		<b>103</b>	<b>150</b>	<b>26,598.2</b>	<b>36,000</b>			
<b>PROMEDIO</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1,063.9</b>	<b>1,440</b>	<b>74%</b>	<b>69%</b>	<b>52%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla N°14, en el mes de abril se pudo hallar durante la recolección de datos una eficiencia de 74%, una eficacia de 69% arrojando como productividad del mes en estudio 52% para la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C.

Tabla N°15. *Eficiencia, eficacia y productividad del freno snubber mes de mayo.*

Registro de producción "Mayo"			$Eficiencia = \frac{T.E.}{T.D.} \times 100$		$Eficacia = \frac{UTPd}{UTPg} \times 100$		Productividad = Eficiencia X Eficacia	
Área: Producción								
Item	Días	Unidades Totales Producidas	Unidades Totales Programadas	Tiempo empleado (MIN)	Tiempo disponible	Eficiencia	Eficacia	Productiv ad
27	2/05/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
28	3/05/2018	3	6	774.7	1,440	53.8%	50.0%	27%
29	4/05/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
30	5/05/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
31	7/05/2018	3	6	774.7	1,440	53.8%	50.0%	27%
32	8/05/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
33	9/05/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
34	10/05/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
35	11/05/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
36	12/05/2018	3	6	774.7	1,440	53.8%	50.0%	27%
37	14/05/2018	3	6	774.7	1,440	53.8%	50.0%	27%
38	15/05/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
39	16/05/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
40	17/05/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
41	18/05/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
42	19/05/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
43	21/05/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
44	22/05/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
45	23/05/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
46	24/05/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
47	25/05/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
48	26/05/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
49	28/05/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
50	29/05/2018	3	6	774.7	1,440	53.8%	50.0%	27%
51	30/05/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
52	31/05/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
<b>TOTAL</b>		<b>109</b>	<b>156</b>	<b>28,147.6</b>	<b>37,440</b>			
<b>PROMEDIO</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1,082.6</b>	<b>1,440</b>	<b>75%</b>	<b>70%</b>	<b>54%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla N°15, en el mes de mayo se pudo hallar durante la recolección de datos una eficiencia de 75%, una eficacia de 70% arrojando como productividad del mes en estudio 54% para la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C.

Tabla 16. *Eficiencia, eficacia y productividad del freno snubber mes de junio.*

Registro de producción "Junio"			$Eficiencia = \frac{T.E.}{T.D.} \times 100$		$Eficacia = \frac{UTPd}{UTPg} \times 100$		Productividad = Eficiencia X Eficacia	
Área: Producción								
Item	Días	Producción	Producción programada	Tiempo empleado (MIN)	Tiempo programado	Eficiencia	Eficacia	Productividad
53	1/06/2018	3	6	774.7	1,440	53.8%	50.0%	27%
54	2/06/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
55	4/06/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
56	5/06/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
57	6/06/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
58	7/06/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
59	9/06/2018	3	6	774.7	1,440	53.8%	50.0%	27%
60	11/06/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
61	12/06/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
62	13/06/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
63	14/06/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
64	15/06/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
65	16/06/2018	3	6	774.7	1,440	53.8%	50.0%	27%
66	18/06/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
67	19/06/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
68	20/06/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
69	21/06/2018	3	6	774.7	1,440	53.8%	50.0%	27%
70	22/06/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
71	23/05/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
72	25/06/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
73	26/06/2018	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
74	27/06/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
75	28/06/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
76	29/06/2018	4	6	1,032.9	1,440	71.7%	66.7%	48%
<b>TOTAL</b>		<b>101</b>	<b>144</b>	<b>26,081.7</b>	<b>34,560</b>			
<b>PROMEDIO</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1,086.7</b>	<b>1,440</b>	<b>75%</b>	<b>70%</b>	<b>54%</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla N°16, en el mes de junio se pudo hallar durante la recolección de datos una eficiencia de 75%, una eficacia de 70% arrojando como productividad del mes en estudio 54% para la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C.



Tabla N°17. *Resumen de la productividad.*

MES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
ABRIL	74%	69%	52%
MAYO	75%	70%	54%
JUNIO	75%	70%	54%
PROMEDIO	75%	70%	54%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N°17 de manera resumida se puede apreciar el comportamiento de la eficiencia, eficacia y productividad durante el periodo de pre test, siendo el promedio de la productividad durante los 3 meses de seguimiento 54% en la fabricación de los frenos snubber.

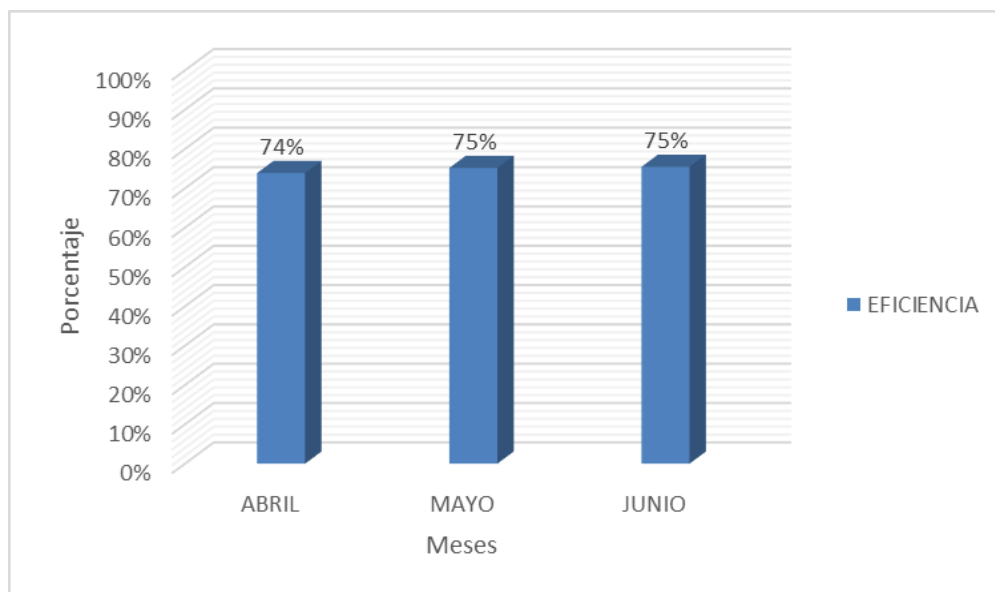


Figura N°15. Gráfico de eficiencia abril, mayo y junio de 2018.

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico N°15 se visualiza el comportamiento porcentual del indicador de eficiencia, siendo el mes de abril de 74% y el de mayo y junio 75% respectivamente.

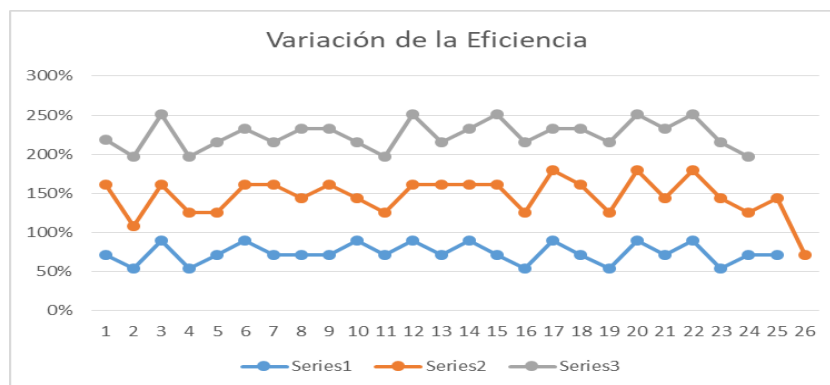


Figura N°16. Variación de la eficiencia a través del tiempo.

Fuente: Elaboración propia.

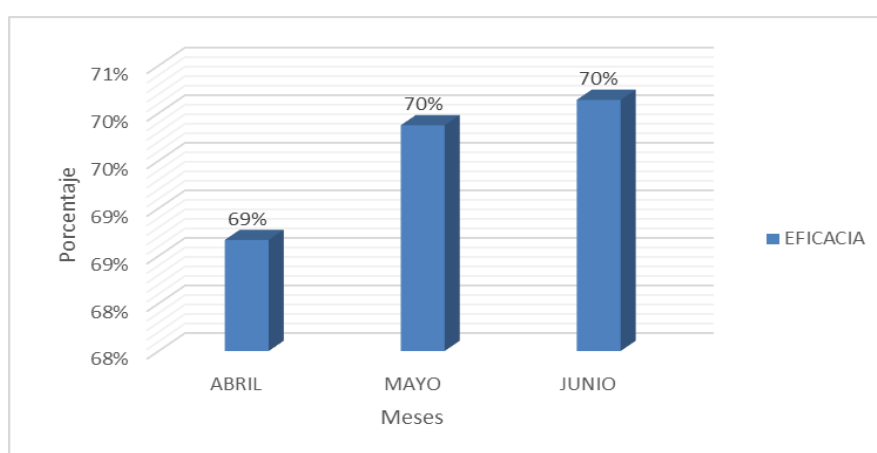


Figura N°17. Gráfico de eficacia abril, mayo y junio de 2018.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°17 se visualiza el comportamiento porcentual del indicador de eficacia, siendo el mes de abril de 69% y el de mayo y junio 70% respectivamente.

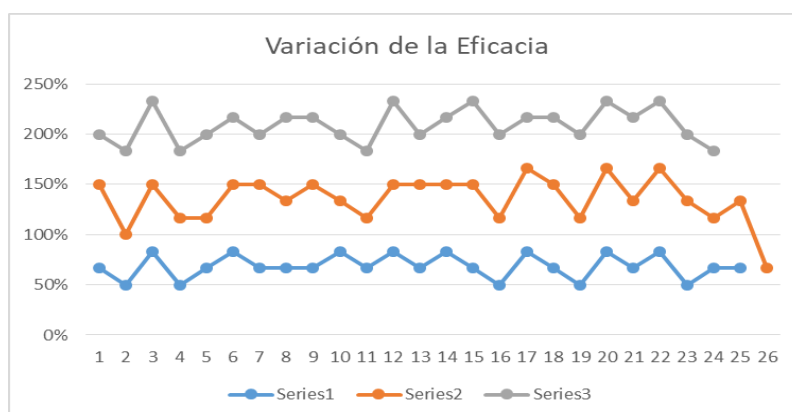
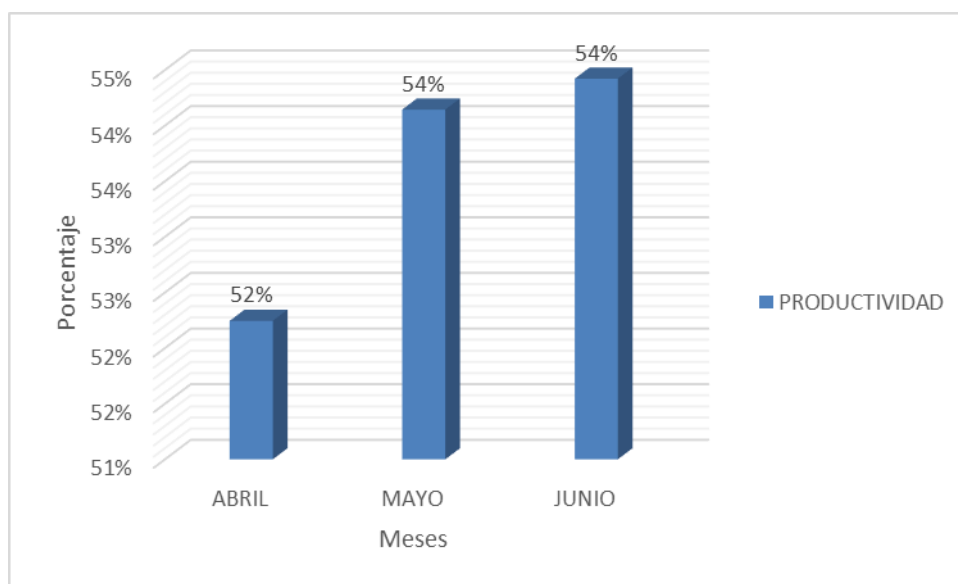


Figura N°18. Variación de la eficacia a través del tiempo.

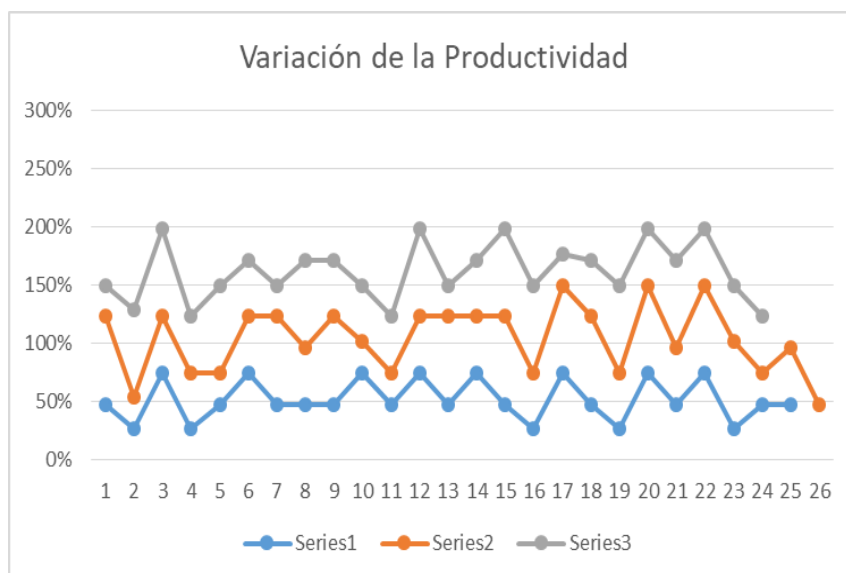
Fuente: Elaboración propia.



*Figura N°19.* Gráfico de productividad abril, mayo y junio de 2018.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°19 se visualiza el comportamiento porcentual de la variable independiente productividad, siendo el mes de abril de 52% y el de mayo y junio 54% respectivamente.



*Figura N°20.* Variación de la productividad a través del tiempo.

Fuente: Elaboración propia.

### **2.7.2. Propuesta de mejora**

La metodología de las 5S surge a consecuencia de la necesidad de aumentar la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., para ello se propone la aplicación de dicha metodología, puesto que previo análisis de alternativas de solución, las restricciones que se presentan en el proceso productivo de los frenos snubber son la falta de coordinación entre áreas, falta de capacitación del personal, personal desmotivado, dichas restricciones impiden que la producción culmine dentro del tiempo establecido y se retrase el despacho al cliente, es por ello que mediante la aplicación de la metodología 5S se busca mejorar la productividad del área de producción.

La primera S (Seiri), seleccionar lo necesario de lo innecesario, lo útil de lo inútil, lo que sirve de los que no sirve, obteniendo como beneficio la optimización los recursos y espacios creando un mejor clima de trabajo.

Segunda S (Seiton), indica que debe existir un lugar para cada cosa y cada cosa debe estar en su lugar, una etiqueta para cada cosa y cada cosa con su etiqueta, nos instruye que las cosas deben ser aptas según su frecuencia de uso.

Tercera S (Seiso), separar las fuentes que generan suciedad y aprender a no ensuciar, así como también tomar acciones básicas de conservación e inspección detallada para mitigar fallas y evitar y/o reducir accidentes.

Cuarta S (Seiketsu), Estandarizar, nos adoctrina a tomar medidas que nos permitan prevenir errores y mantener el nivel alcanzado.

Finalmente, la quinta S (Shitsuke), que nos enseña que la disciplina es la base del éxito en la implantación de esta metodología.

En definitiva, la aplicación de la metodología de las 5S va permitir cambiar la cultura de trabajo actual por una que aumente la productividad generando un flujo continuo de mejora uniforme en los procesos de la empresa.

A continuación, podrán observar mediante la siguiente tabla las fases de ejecución que tiene el presente proyecto de investigación, en este podremos apreciar al término del mismo un resultado, los cuales nos ayudarán a confirmar si los objetivos planteados se cumplieron o no.

Tabla N° 18. *Fases de ejecución de las 5'S.*

FASES	ETAPAS
PRELIMINAR	1.- Compromiso de la alta gerencia y colaboradores de R. BUDGE S.A.C.
	2.- Creación del comité de las 5'S.
	3.- Evaluación inicial de las 5'S.
	4.- Lanzamiento del programa de las 5'S.
	5.- Capacitación a líderes de la implementación de las 5'S.
EJECUCIÓN	Aplicación del SEIRI
	1° Auditoría preliminar
	Aplicación del SEITON
	2° Auditoría preliminar
	Aplicación del SEISO
	3° Auditoría preliminar
	Aplicación del SEIKETSU
	4° Auditoría preliminar
	Aplicación del SHITSUKE
	Auditoría interna de las 5'S
ANÁLISIS Y MEJORA	1.- Análisis de resultados.
	2.- Implantar plan de mejora (Si no se cumplió con el objetivo)

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla N°18, la aplicación de las 5S se ha de realizar en 3 etapas, en la primera etapa se pone a manifiesto el compromiso de la alta gerencia con la implementación, ya que, será un factor determinante para cumplir con lo establecido durante el análisis y posterior cambio; así mismo se desarrolla toda la gestión de implementación.

En la segunda fase, se aborda la etapa de ejecución de la aplicación de la metodología de las 5'S, la cual va ser desarrollada por el comité de las 5S elegido en la primera etapa.

En la tercera y última fase, se mostrarán los análisis de los resultados; en el peor de los casos, si los resultados no son los esperados se establecerá un plan de mejora para revertir la situación. Como herramienta para el análisis se tomará las auditorías de las 5S para de esta manera tener un mejor panorama de los resultados dados e implantados en la empresa R. Budge S.A.C.

Tabla N° 19. *Cronograma de actividades para la implementación de las 5S.*

Área	Actividades	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
PRODUCCIÓN	Preparación y anuncio de la alta dirección																																								
	Compromiso de la gerencia y colaboradores del área en estudio de R. Budge S.A.C.																																								
	Creación del comité de las 5's																																								
	Evaluación inicial y recolección de datos																																								
	Iniciación de las 5'S																																								
	Capacitación a líderes de la implementación de las 5's																																								
	Aplicación del Seiri																																								
	1º Auditoría Preliminar																																								
	Aplicación del Seiton																																								
	2º Auditoría Preliminar																																								
	Aplicación del Seiso																																								
	3º Auditoría Preliminar																																								
	Aplicación del Seiketsu																																								
	4º Auditoría Preliminar																																								
	Aplicación del Shitsuke																																								
	Auditoría Interna de las 5'S																																								
	Recolección de datos post test																																								
	Análisis Financiero																																								
	Resultados																																								
	Reporte estadístico y contrastación de la hipótesis																																								
	Conclusiones																																								
	Consolidación de la investigación																																								

Fuente: Elaboración propia.

### **2.7.3. Actividades preliminares**

Comprende el punto de partida en donde se muestran las tareas necesarias para el inicio de la aplicación de las 5S.

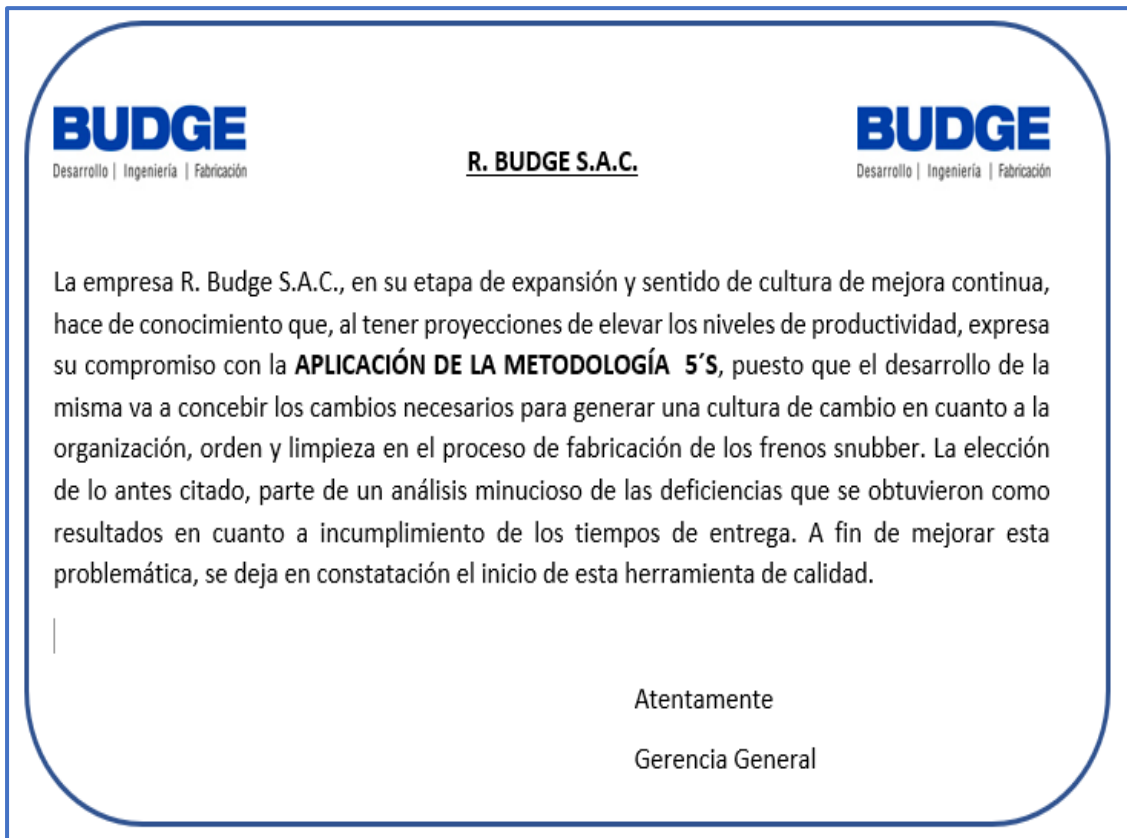
#### **FASE 1: FASE PRELIMINAR**

##### **Etapas 1: Compromiso de la alta gerencia y de los colaboradores de la empresa R. Budge S.A.C.**

Adquirir el compromiso de la alta gerencia, así como también de los colaboradores de la empresa R. Budge S.A.C. es de vital importancia, ya que, a partir de la admisión y entendimiento del cambio se les va a convencer de su necesidad para la implementación de las 5'S. El estiramiento de horas en el proceso de fabricación del freno snubber, la falta de compromiso, el retraso en las entregas del producto y otros factores negativos del entorno, fuerzan a las organizaciones a ser más eficientes.

En R. Budge S.A.C. la alta gerencia entiende que hoy por hoy hay muchas organizaciones que adoptan la idea de implementar la metodología de las 5S como punto de partida hacia la solución de problemas que se tienen dentro de las mismas. No es necesario aclarar que la alta gerencia debe examinar minuciosamente los puntos líneas arriba mencionados antes de pregonar su decisión de implementar la metodología de las 5S. Sin embargo, cuando la alta gerencia decide encaminarse hacia la aplicación de esta mejor, debe tener claro que la intención se debe encaminar hasta la finalización de la misma.

En R. Budge S.A.C. se comunica a todos los colaboradores y órganos funcionales con la finalidad de evitar los malos entendidos que se puedan presentar durante la etapa de implementación, además hay que tener en cuenta que el ser humano siempre muestra fuerzas que se oponen a los cambios organizacionales. Este comunicado se realizó en el periódico mural de la empresa a través del siguiente anuncio (ver figura N°18).



*Figura N° 21. Compromiso de la alta gerencia para implementar las 5S.*

Fuente: R. Budge S.A.C. (2018).

## **Etapas 2: Crear un comité de las 5S**

Un factor determinante para la implementación de las 5S es contar con una estructura organizacional con la finalidad de que sea la encargada de monitorear las actividades de la implementación. La gerencia general ha conformado el equipo de trabajo que de ahora en adelante se le denominará “Comité 5S” a este se le brindará la capacitación pertinente para que estén a la altura de las circunstancias y responsabilidades que se les está asignando.

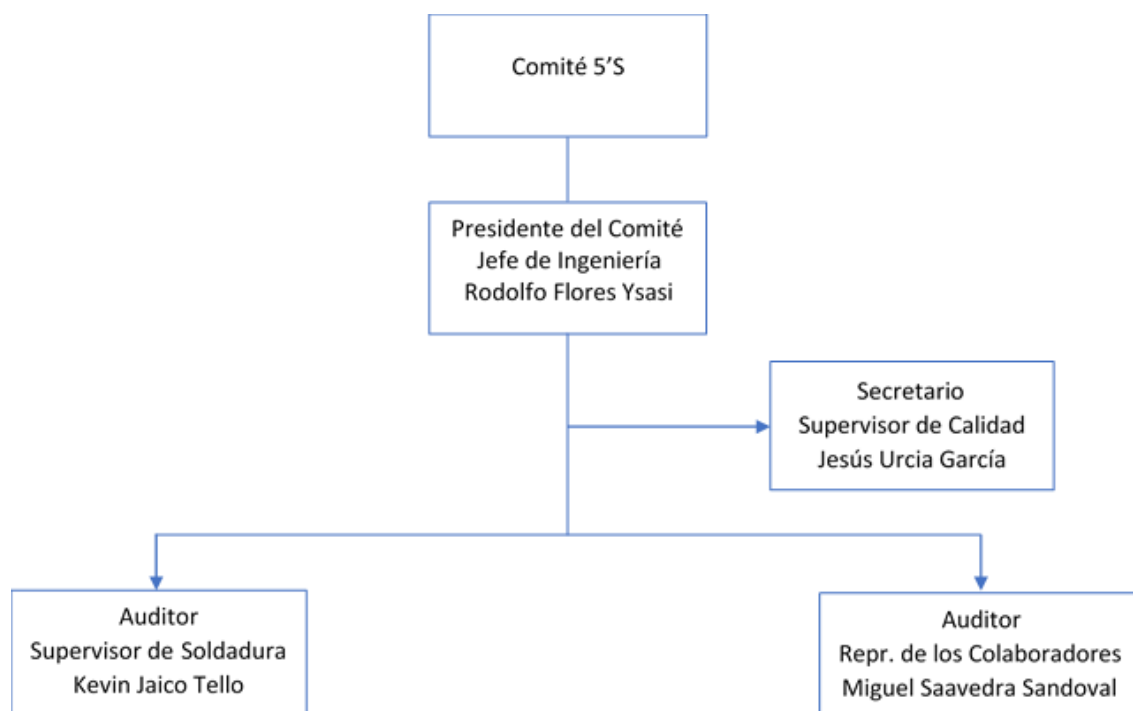
El comité de las 5S de la empresa R. Budge S.A.C. está conformado por: Jefe de Ingeniería, Supervisor de Calidad, Supervisor de Evaluación y Montaje y un representante de los colaboradores.

Por consiguiente, las funciones que asumirá el comité de las 5S son múltiples, las cuales entre las principales tenemos a las siguientes:



- Auditar antes y después de la implementación de las 5S con la premisa de poder tener claro el avance y mejora de la productividad.
- Motivar a los colaboradores para afianzar su compromiso con la implementación de las 5S.
- Organizar tareas y delegar las mismas a los colaboradores para generar una participación progresiva y evitar de esta manera cargarse de mucho trabajo.
- Concientizar a los colaboradores de la empresa R. Budge S.A.C. sobre los beneficios que trae consigo cada etapa de la implementación de la metodología de las 5S.

Finalmente, se presenta el organigrama del comité de las 5S:



*Figura N°22. Organigrama del comité de las 5S.*

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en la figura N° 22 se puede apreciar cómo quedó conformado el organigrama del comité de las 5S y a su vez las funciones que les fueron asignadas a cada uno de ellos. A continuación, y para un mejor entendimiento se detallan las funciones que cada miembro integrante del comité asumirá de ahora en adelante (Tabla N° 20).

Tabla N° 20. *Funciones de los miembros del comité 5S.*

Puesto Ejercido	Perfil	Funciones
Presidente del comité 5S	Experiencia comprobada en las diferentes áreas de la organización, capacidad de liderazgo y conocimientos sólidos en la metodología 5S	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liderar el movimiento de las 5'S.</li> <li>- Hacer las coordinaciones del caso con los integrantes del comité.</li> <li>- Convocar y presidir reuniones de control y seguimiento.</li> <li>- Capacitar y orientar en terminos de conceptos y principios la metodología de las 5'S.</li> <li>- Promover un espíritu de involucramiento en los colaboradores de las áreas en donde se va aplicar las 5'S.</li> </ul>
Secretario del comité 5S	Debe conocer bien a los colaboradores y el puesto que desempeñan en la organización, con capacidad de diálogo asertivo con los colaboradores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brindar la asistencia correspondiente al presidente del comité 5'S.</li> <li>- Gestionar el tema documentario.</li> <li>- Negociar y pactar acuerdos entre los miembros del comité y los colaboradores.</li> <li>- Realizar el control y hacer seguimiento de la implementación de las 5'S.</li> </ul>
Auditor	Dinámico, proactivo y colaborador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar activamente de las reuniones.</li> <li>- Aportar con ideas de mejora para tener un mejor dinamismo en la implementación de las 5'S.</li> <li>- Brindar su colaboración en las actividades de implementación de las 5'S.</li> <li>- Auditar el proceso de implementación.</li> <li>- Gestionar la puesta en marcha de las mejoras propuestas a implementar.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

### **Etapas 3: Capacitación a los miembros del comité sobre las 5S**

En esta etapa se tuvo énfasis en cuanto al desarrollo del conocimiento teórico y práctico para la fácil comprensión del equipo en cuanto a la metodología de las 5S a implementarse, para ello se impartió conceptos y alcances de la misma; así mismo, se dejó claro la finalidad que tiene la aplicación de dicha metodología y que es lo que se va obtener al final. Por ende, fue sustancial la descripción de cada una de las etapas de la metodología:

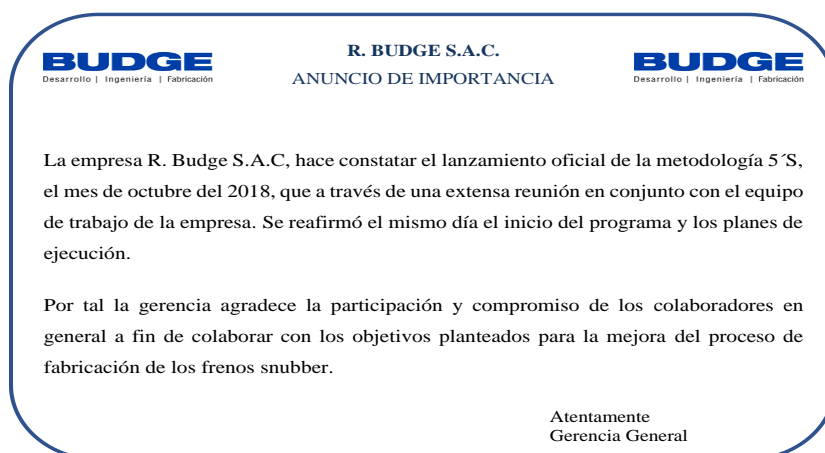
- Desarrollo de la implementación Seiri.
- Desarrollo de la implementación Seiton.
- Desarrollo de la implementación Seiso.
- Desarrollo de la implementación Seiketsu.
- Desarrollo de la implementación Shitsuke.

Si bien ya se cuenta con un cronograma de actividades, también se va establecer una guía “Manual de las 5S” con el propósito de lograr complementar lo expuesto.

#### **Etapla 4: Iniciación de las 5S**

Antes de realizar el lanzamiento e iniciación de las 5S, es importante evidenciar y dejar constancia de la situación actual en la que se llevan a cabo los procesos de elaboración de los frenos snubber, para ello mostraremos algunas fotografías capturadas durante los procesos realizados dentro de la empresa R. Budge S.A.C. en la fabricación de los frenos snubber. Cabe mencionar que en la evaluación inicial de las 5’S “pre-test” (ver figura N° 13) el puntaje obtenido fue de 10 puntos, el cual califica como NULA obteniendo de esta manera un porcentaje del 20% en cuanto al cumplimiento de las 5S. En las imágenes capturadas, se puede apreciar innecesarios en el área de trabajo, falta de organización en la realización de las actividades por parte de los operarios que, al no tener claro una estructura ni procedimiento de trabajo adecuado, desarrollan las actividades en muchas ocasiones usando solo el criterio individual.

Además de ello, se pudo apreciar también que las herramientas de trabajo no tienen un lugar específico ni definido para su ordenamiento, puesto que no existe lugar señalado para colocar las mismas. En suma, debido a la inspección realizada y al registro visual en las fotos, se puede realizar la conclusión de que por falta de una cultura de organización, orden, limpieza, compromiso y disciplina por parte de los colaboradores se genera un impacto negativo que refleja los resultados obtenidos en cuanto a la fabricación de los frenos snubber.



*Figura N°23. Oficialización de la implementación de las 5S.*

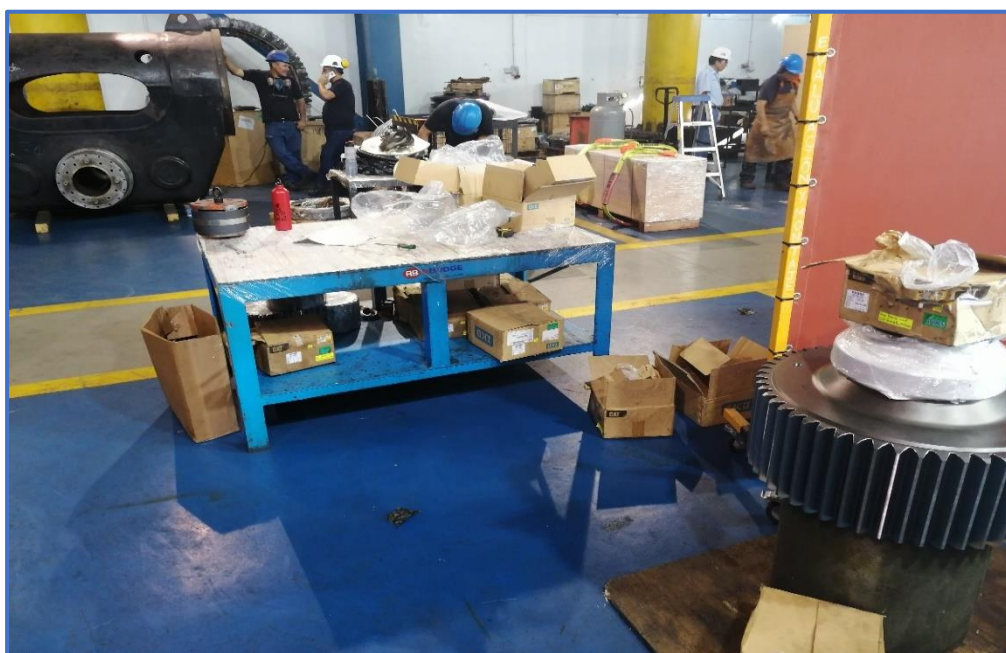
Fuente: R. Budge S.A.C. (2018).



*Figura N°24. Depósitos de recolección de desperdicios sin clasificar.*

Fuente: R. Budge (2019).

En la figura N°24 se puede apreciar el mal manejo de los espacios asignados para la producción de los frenos snubber, dichos espacios están siendo obstruidos por los cilindros de recolección de desperdicios, pero éstos al no tener un área determinada muchas veces son dejados en cualquier sitio por los mismos operarios. A su vez se aprecian mesas y parihuelas, objetos que no son para nada parte del proceso de producción.

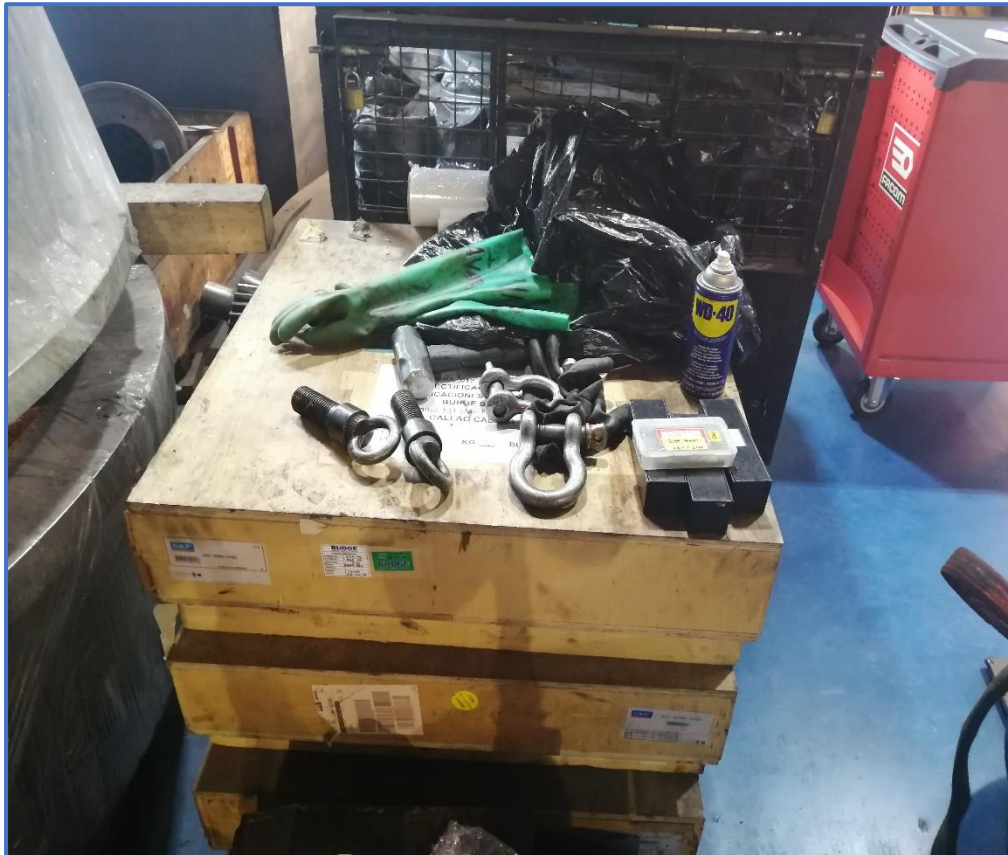


*Figura N°25. Desorden en los espacios de trabajo.*

Fuente: R. Budge (2019)



En la figura N°25 se puede apreciar como los repuestos y partes del componente del freno snubber no están ordenados de la manera correcta, esto repercute en el fácil desplazamiento de los operarios dentro de su área de trabajo, claramente esto pone en evidencia la falta de buenos hábitos y el uso de buenas prácticas por parte de los colaboradores de la empresa R. Budge S.A.C.



*Figura N°26. Desorden y falta de señalización para la ubicación de repuestos.*

Fuente: R. Budge (2019).

En la figura N°26 podemos apreciar la falta de ordenamiento y ubicación para los accesorios utilizados para el izaje y desmontaje de distintas partes del freno snubber entre ellos tenemos cáncamos, grilletes, estrobos, entre otros. Así mismo, se aprecia una falta de etiquetas para facilitar la ubicación de los accesorios, así como también una falta de ubicación jerárquica según la periodicidad de uso de las herramientas con el propósito de poder realizar los procesos productivos de manera activa y eficaz, sin duda alguna estos problemas evidenciados son los que generan tiempos muertos y por ende la extensión del tiempo estimado para la fabricación de los frenos snubber.



*Figura N°27. Falta de limpieza antes de empezar las actividades en máquina.*

Fuente: R. Budge (2019).

En la figura N°27 se puede dejar en evidencia la mala práctica de la limpieza antes de empezar con el proceso de fabricación de las partes del freno snubber, esta situación abre paso a los retrasos de entrega de los productos a fabricar, dificulta el pase de los operarios, ya que la viruta de metal es sumamente peligrosa si no se manipula de manera correcta para su desecho.

## **FASE 2: Ejecución**

Durante la ejecución del programa de las 5S, se van a realizar diversas actividades establecidas con el propósito de poder cumplir con los objetivos planteados en la presente investigación. Deben adaptarse el orden y plazo de las actividades que cada paso de la implementación implica, cabe mencionar que algunas de las actividades pueden ser realizadas de manera simultánea.

Finalmente, se recomienda que la implementación de esta herramienta de calidad se ejecute de manera independiente, ósea por cada “S”; y a su vez los encargados de velar por el cumplimiento de la misma no deben permitir avanzar hacia la ejecución de la siguiente “S” si es que mediante la auditoria interna no se valida el cumplimiento de los objetivos.

## Aplicación del Seiri (Separar)

En esta primera etapa de la metodología, los colaboradores de la organización deben tener claro el papel que deben cumplir y esto gracias al manual de las 5S. Esta etapa consiste en separar todo aquello que no es necesario tener en el puesto de trabajo durante la ejecución de las actividades.

Utilizaremos las tarjetas rojas para poder clasificar y categorizar los elementos innecesarios, para ello vamos a describir en las tarjetas mencionadas cual es el motivo por el cual ese objeto está siendo desechado, trasladado a otra área o llevado a almacén; por otro lado, los elementos que si son necesarios para el proceso de trabajo no serán movidos aún en esta fase.

## Planificación de la primera “S”

A continuación, se muestran las herramientas con las que vamos a trabajar para esta primera implementación en la empresa R. Budge S.A.C.:

### ➤ Diseño de la tarjeta roja

Se realiza el diseño de la tarjeta roja con el propósito de que los colaboradores logren identificar de manera fácil todo aquel objeto que no es de utilidad en el espacio asignado para el desarrollo y/o ejecución de sus actividades. Estas tarjetas se diseñaron considerando el fácil entendimiento del usuario con la finalidad de que cualquier operario pueda apoyarnos con el uso de las mismas. A continuación, se presenta el modelo utilizado dentro de la empresa R. Budge S.A.C.:

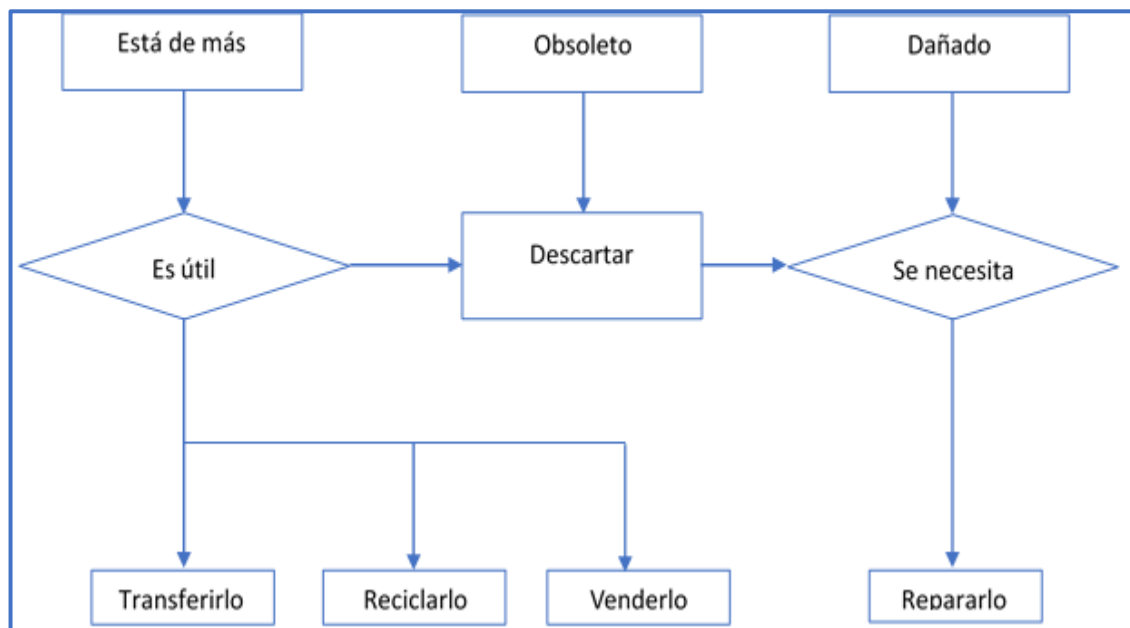
MATERIAL INNECESARIOS	
Responsable: _____ Fecha: _____	
Nombre del objeto: _____	
Categoría	1.- Herramienta 2.- Accesorio 3.- Instrumento de medición 4.- Producto terminado 5.- Materia prima 6.- Planos 7.- Documentos 8.- Maquinaria 9.- Productos de limpieza
Motivo	1.- No se utiliza 2.- Defectuoso 3.- Chatarra 4.- Se desconoce su uso 5.- Contaminante o peligroso 6.- Otros: _____
Forma de desecho	1.- Desechar 2.- Vender 3.- Trasladar a otra área 4.- Llevar a almacén 5.- Reciclar

Figura N°28. Modelo de tarjeta roja.

Fuente: Elaboración propia.

La figura N°28 nos muestra la herramienta que nos va permitir mediante un control visual reconocer a simple vista los artículos, herramientas, accesorios u otros que deben ser desechados. Luego de identificados con sus respectivas tarjetas rojas, estos componentes serán derivados a sus áreas de destino según coordinaciones con el supervisor del área y un directivo de comité de las 5S.

Para ello, se presenta a continuación el formato que se debe tener en cuenta para poder realizar una toma de decisión en conjunto una vez puestas las tarjetas rojas:



*Figura N°29. Flujograma para la toma de decisiones.*

Fuente: Elaboración propia.

Mediante el flujograma presentado en la figura N°29 se va a realizar la toma de decisión entre las partes interesadas con la finalidad de poder determinar el área de destino a donde será enviado.

### ➤ **Registro para el control de tarjetas**

Mediante la tabla que se presenta a continuación se va realizar el seguimiento y control de las tarjetas rojas que se van a ir obteniendo y que van a ser llenadas por los operarios involucrados.



Tabla N°21. *Ficha de registro para el control de tarjetas rojas.*

[illegible]

Fuente: Elaboración propia.

## Implementación de la primera “S”

Al ser aprobados estas herramientas por el comité de las 5S mediante una reunión, se procede con la puesta en marcha de la implementación en el área de producción. Como primer paso se colocarán las tarjetas rojas para poder separar y/o clasificar lo necesario de los innecesarios en las zonas de trabajo. Después de ello se procederá a derivarlos a una zona tipo almacén con la finalidad de que después en una pequeña y breve reunión se determine la ubicación de estos.

MATERIAL INNECESARIOS		
Responsable:	Carlos Morán Quispe Fecha: 13/11/18	
Nombre del objeto:	Eslingas	
Categoría	1.- Herramienta 2.- Accesorio X 3.- Instrumento de medición 4.- Producto terminado 5.- Materia prima 6.- Planos 7.- Documentos 8.- Maquinaria 9.- Productos de limpieza	
Motivo	1.- No se utiliza X 2.- Defectuoso 3.- Chatarra 4.- Se desconoce su uso 5.- Contaminante o peligroso 6.- Otros: _____	
Forma de desecho	1.- Desechar 2.- Vender 3.- Trasladar a otra área X 4.- Llevar a almacén 5.- Reciclar	

*Figura N°30. Formato de tarjeta roja llena.*

Fuente: R. Budge S.A.C.

En la figura N°30 se puede apreciar una de las tarjetas rojas llena por el colaborador Carlos Morón, quedando en evidencia el compromiso que ha asumido el personal para ayudar a separar y/o clasificar todo aquello que no agrega valor en el proceso o puesto de trabajo, con esto vamos a poder tener un mejor control de todo lo que se pueda seleccionar durante esta etapa para ordenarlo de forma adecuada.

BUDGE							
REGISTRO Y CONTROL DE TARJETAS ROJAS							
Desarrollado   Ingeniería   Fabricación							
Realizado por: Miguel Saavedra				Revisado por: Jesús Urcía		Aprobado por: Rodolfo Flores	
N°	Fecha	Propuesta por	Área	Artículo	Ubicación	Razón	Destino final
1	13/11/18	William Guano	Soldadura	Restos de Plancha	Soldadura	H.P.	Chatarra
2	13/11/18	Ornar Sarzo	E.S.H.	Calibrador	Medios de trabajo	Trat. de Húmedad	Almacén
3	13/11/18	Miguel Saavedra	Ingeniería	Maquina	E.S.H.	Contaminado o dañado	Reciclaje
4	13/11/18	Martin Fuentes	Ingeniería	Grillotes	Piso	Se desconoce su uso	E.S.H.
5	13/11/18	Carlos Morón	E.S.H.	Palomas	Zona de trabajo	No se utiliza	E.S.H.
6	13/11/18	Enrique Olayo V.	E.S.H.	Formas de registro	Medios de trabajo	No se utiliza	Reciclaje
7	13/11/18	Luis Alvarado	E.S.H.	Tintas Penetrantes	Soldadura	Cont. o Peligroso	Desechos
8	13/11/18	Miguel Saavedra	Ingeniería	Pomos	Maquinado	Defectuoso	Desechos
9	13/11/18	Miguel Saavedra	Ingeniería	Papelina (Plano)	Maquinado	Se desconoce su uso	Desechos
10	14/11/18	Miguel Saavedra	Ingeniería	Depositos de Pintura	Pintura	No se utiliza	Almacén
11	14/11/18	Rovín Jairo	Soldadura	Restos de Plancha	Medios de soldadura	Cont. H.P.	Chatarra
12	14/11/18	Rolando Huamani	Maquinado	Cajas de cartón	Maquinado	No se utiliza	Desechos
13	14/11/18	Freddy Gomez	Maquinado	Cajas de madera	Maquinado	No se utiliza	Almacén
14	14/11/18	Miguel Saavedra	Ingeniería	Paralelas	Pintura	Defectuoso	Reciclaje
15	14/11/18	Miguel Saavedra	Ingeniería	Cintas	E.S.H.	No se utiliza	Cubil
16	14/11/18	Rovín Jairo	Soldadura	Almohadilla	Soldadura	No se utiliza	Almacén
17	14/11/18	Danny Calientes	E.S.H.	Grillotes	E.S.H.	Aceptado	Cubil
18	15/11/18	Miguel Saavedra	Ingeniería	Residuos de Papel	S.S.H.H.	Otros	Desechos
19	15/11/18	Rovín Jairo	Soldadura	Palomas	Residuos de Alm.	No se utiliza	Cubil
20	15/11/18	Miguel Saavedra	Ingeniería	Instrumentos de Med.	E.S.H.	No se utiliza	Almacén
21	15/11/18	Miguel Saavedra	Ingeniería	Pantallas	Pintura	Defectuoso	Reciclaje
22	15/11/18	Miguel Saavedra	Ingeniería	Deposito de Acido	E.S.H.	Contaminado o	Desechos

Figura N°31. Formato de registro de las tarjetas rojas.

Fuente: R. Budge S.A.C.

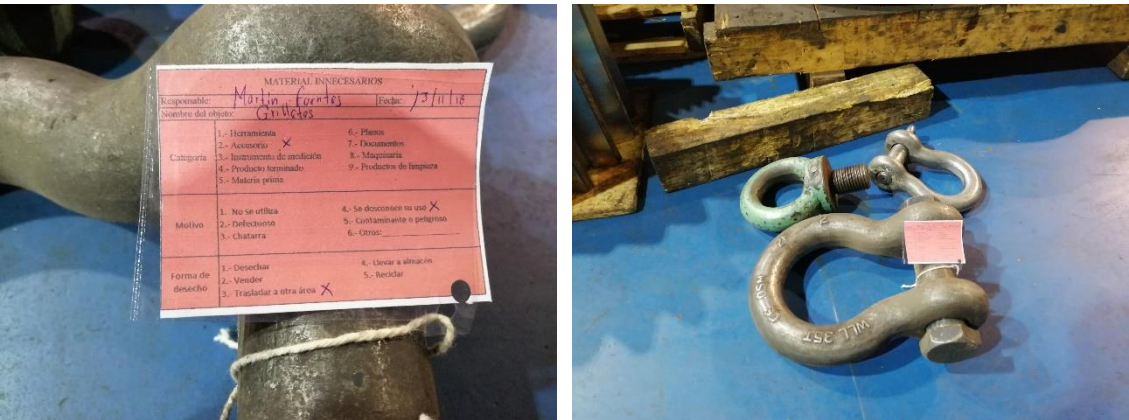


Figura N°32. Etiquetado de componentes para su clasificación.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°32 se aprecia el etiquetado con las tarjetas rojas a los componentes mal ubicados dentro de las instalaciones de la empresa R. Budge S.A.C.

## Aplicación del Seiton (Ordenar)

Luego de haber pasado por la primera etapa de implementación, continua la implementación de la segunda “S” la cual tiene por objetivo ordenar lo clasificado con las tarjetas rojas durante la etapa anterior. Se debe evaluar de manera minuciosa todos los problemas relacionados con el orden, involucrando a los colaboradores para se participación activa durante el proceso de implementación, para ello se debe establecer formas de control que permitan reubicar de manera correcta materiales, herramientas y cualquier otro recurso que lo necesite.

El orden de las 5 “S” no está ligado al orden cosmético con el que generalmente se le asocia, por el contrario, el orden en esta etapa constituye la eliminación de desperdicios para generar ahorros y mejorar la eficiencia.

Tabla N°22. *Formato de registro del control de objetos reubicados.*

[illegible]

Fuente: Elaboración propia.

El formato mostrado en la tabla N°22 va permitir tener un control y registro de la derivación de los componentes hacia su destino final, además de ello, mediante un control visual se reubicará todo lo clasificado en la etapa anterior, para ello implementaremos la codificación mixta ya sea esta mediante letras o números que permitan identificar de manera rápida y oportuna lo que se requiera utilizar en su debido momento.

### Aplicación del Seiso (Limpieza)

La tercera etapa de las 5S consiste en limpiar la suciedad que generalmente se acumula en el lugar de trabajo, la limpieza de cada zona de trabajo se estima que debería ser no mayor a los 15 minutos diarios, debido a que no se trata de realizar una limpieza a profundidad.

#### ➤ Tarjetas amarillas

Se implementó las tarjetas amarillas para poder identificar zonas defectuosas, lugar sucio o con posibilidades de generar condiciones inseguras que pongan en riesgo la integridad del colaborador y/o el producto, estas nos van a permitir tomar acciones e informar en tiempo real algún problema de limpieza que se genere en el área de trabajo. Esta tarjeta va permitir además mantener a los colaboradores informados con respecto a alguna acción que se tome en favor de la limpieza.

TARJETA AMARILLA	
Área: <i>Maquinado</i>	Folio N°: <i>05</i>
Responsable: <i>Freddy Gomez</i>	
Fecha: <i>03/01/19</i>	
CONDICIÓN O ESTADO DEL LUGAR	
1. Filtro de agua	
2. Filtro de polvo	
3. Limpieza de pisos	
4. Herramientas mal ubicadas	X
5. Viruta del material	X
6. Pasillos obstruidos	
7. Mal funcionamiento de equipos	
8. Condiciones de las instalaciones	
9. Acciones del personal	X
Descripción del problema: <i>Área de trabajo con viruta de acero.</i>	
Acciones correctivas: <i>Limpio y deposito la viruta en la chatarra.</i>	

Figura N°33. Tarjeta amarilla para la identificación de zonas defectuosas.

Fuente: R. Budge S.A.C.



<b>BUDGE</b> Desarrollo   Ingeniería   Fabricación	REGISTRO Y CONTROL DE TARJETAS AMARILLAS		
	Responsable: Miguel Saavedra Sandoval		
Descripción del problema	Área	Acciones de solución	Fecha
Mesas de trabajo sucias	E.S.H	Efectuar limpieza	03/01/19
Área de trabajo con polvo y grasa de trabajo	Soldadura	Limpieza y reducir humos	03/01/19
Filtración de agua y suciedad en mesa	S.S. H.H	Monte de un gasfitero	03/01/19
Parihuelos mal ubicados	Pintura	Reubicar parihuelos	03/01/19
Suciedad de piso con viruta	Maquinado	Limpia y desecha viruta	03/01/19
Mesas de trabajo con truchos sucios	E.S.H	Limpia piso y desecha truchos	03/01/19
Ardomios sucios de polvo y corteo	Almacén	Limpieza de ardomios	03/01/19
Herramientas de trabajo con grasa	Maquinado	Limpia herramientas de trabajo	04/01/19
Armoques sucios	E.S.H	Plan de limpieza	04/01/19
Piso sucio	Pintura	Plan de limpieza	04/01/19
Herramientas con óxido	Maquinado	Tratamiento de óxido	04/01/19
Mesas deterioradas	Soldadura	Reparamiento de mesa	04/01/19
Piso sucio	Maquinado	Plan de limpieza	04/01/19
Maquinas con viruta	Maquinado	Plan de limpieza	04/01/19
Armoques con suciedad	E.S.H	Plan de limpieza	04/01/19
Paredes con suciedad	E.S.H	Plan de limpieza	04/01/19
Piso sucio	Almacén	Plan de limpieza	05/01/19
Mesas con truchos sucios	E.S.H	Plan de limpieza	05/01/19
Armoques sucios y desechados	Soldadura	Plan de recolección y limpieza	05/01/19
Piso sucio	E.S.H	Plan de limpieza	05/01/19
Parihuelos rotos	Pintura	Plan de limpieza	05/01/19
Resaca en el piso	E.S.H	Reparar y reciclar	05/01/19

Figura N°34. Registro de tarjetas amarillas.

Fuente: R. Budge S.A.C.

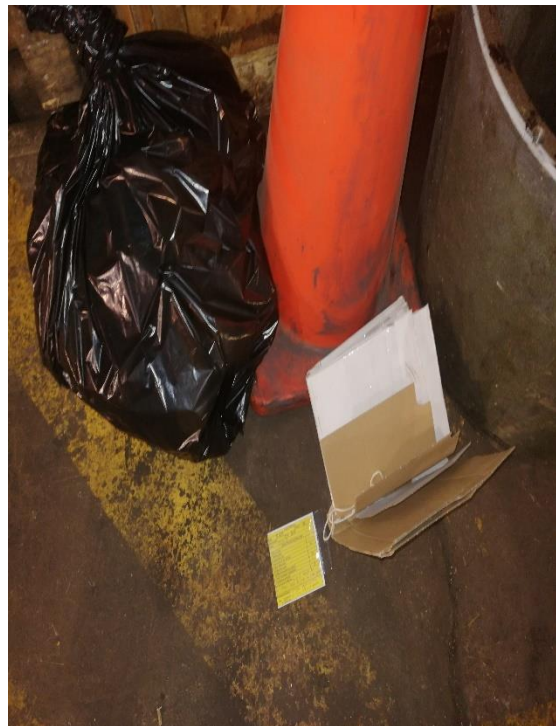


Figura N°35. Zonas defectuosas halladas durante la implementación.

Fuente: R. Budge S.A.C.

### ➤ **Código de colores para residuos sólidos**

Se implementó también el código de colores para los residuos sólidos, estos fueron acondicionados de manera estratégica en las áreas de la empresa R. Budge S.A.C., a su vez y para conocimiento de los colaboradores se realizó el pegado de la figura N°36 en el periódico mural de la empresa con el fin de que tengan conocimiento de la clasificación de los residuos, según el color de los depósitos.



Colores	Significado
 Amarillo	<b>Para metales:</b> Latas de conservas, café, leche, gaseosa, cerveza. Tapas de metal, envases de alimentos y bebidas, etc.
 Verde	<b>Para vidrio:</b> Botellas de bebidas, gaseosas, licor, cerveza, vasos, envases de alimentos, perfumes, etc.
 Azul	<b>Para papel y cartón:</b> Periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, guías telefónicas, etc.
 Blanco	<b>Para plástico:</b> Envases de yogurt, leche, alimentos, etc. Vasos, platos y cubiertos descartables. Botellas de bebidas gaseosas, aceite, comestibles, detergente, shampoo. Empaques o bolsas de fruta, verdura y huevos, entre otros.
 Marrón	<b>Para orgánicos:</b> Restos de la preparación de alimentos, de comida, de jardinería o similares.

*Figura N°36. Código de colores para residuos sólidos.*

Fuente: MINAM (2012).

### ➤ **Programa de limpieza**

En esta etapa se elaboró una tabla de compromisos para la limpieza de las diferentes áreas de la empresa R. Budge S.A.C., en ella se detalla la responsabilidad que se le está asignando a cada colaborador.

Tabla N°23. *Tabla de compromisos de limpieza.*

Nombre del colaborador	ÁREA DE PRODUCCIÓN								
	Almacén	Maquinado	Soldadura	E&M	Área de pintura	Pisos y pasadizos	Contenedores de basura	Techos y paredes	SS.HH
Luis Valverde	x								
James Toledo		x							
Willian Guanilo			x						
Carlos Moron				x					
Andres Casanova					x				
Omar Sarzo						x			
Cristhian Collantes							x		
Elver Lipa								x	
Carlos Salvador									x

Fuente: Elaboración propia.

### Aplicación del Seiketsu (Estandarizar)

La cuarta “S” de estandarización se basa netamente en el desarrollo de las 3 etapas anteriores, trata de generar un estado rutinario en cuanto al cumplimiento de los estándares de procesos.

### Codificación de colores en las áreas de trabajo

Basándonos en la Norma Técnica Peruana (NTP), implementaremos un sistema de control visual para poder facilitar la identificación de herramientas, accesorios y objetos mediante colores, los cuales serán derivados a zonas de trabajo según lo establecido por el comité de las 5S.

Tabla N°24. *Normas técnicas de codificación de colores.*

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTP 399-010	SEÑALES DE SEGURIDAD, COLORES, SIMBOLOS, FORMAS Y DEMENSIONES DE SEÑALES DE SEGURIDAD.
NTP 399-012	COLORES DE IDENTIFICACIÓN DE TUBERÍAS PARA TRASPORTE DE FLUIDOS EN ESTADO GASEOSO O LIQUIDO.
NTP 399-013	COLORES DE IDENTIFICACIÓN DE GASES INDUSTRIALES CONTENIDOS EN ENVASES A PRESIÓN (CILINDROS, BALONES, BOTELLAS)
NTP 399-053	SEGURIDAD ELÉCTRICA, ELECCIÓN DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS EN LAS INSTALACIONES INTERNAS PARA PUESTA A TIERRA.
DS 046 - 2001 - EM	REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE MINERA.

Fuente: Elaboración propia.



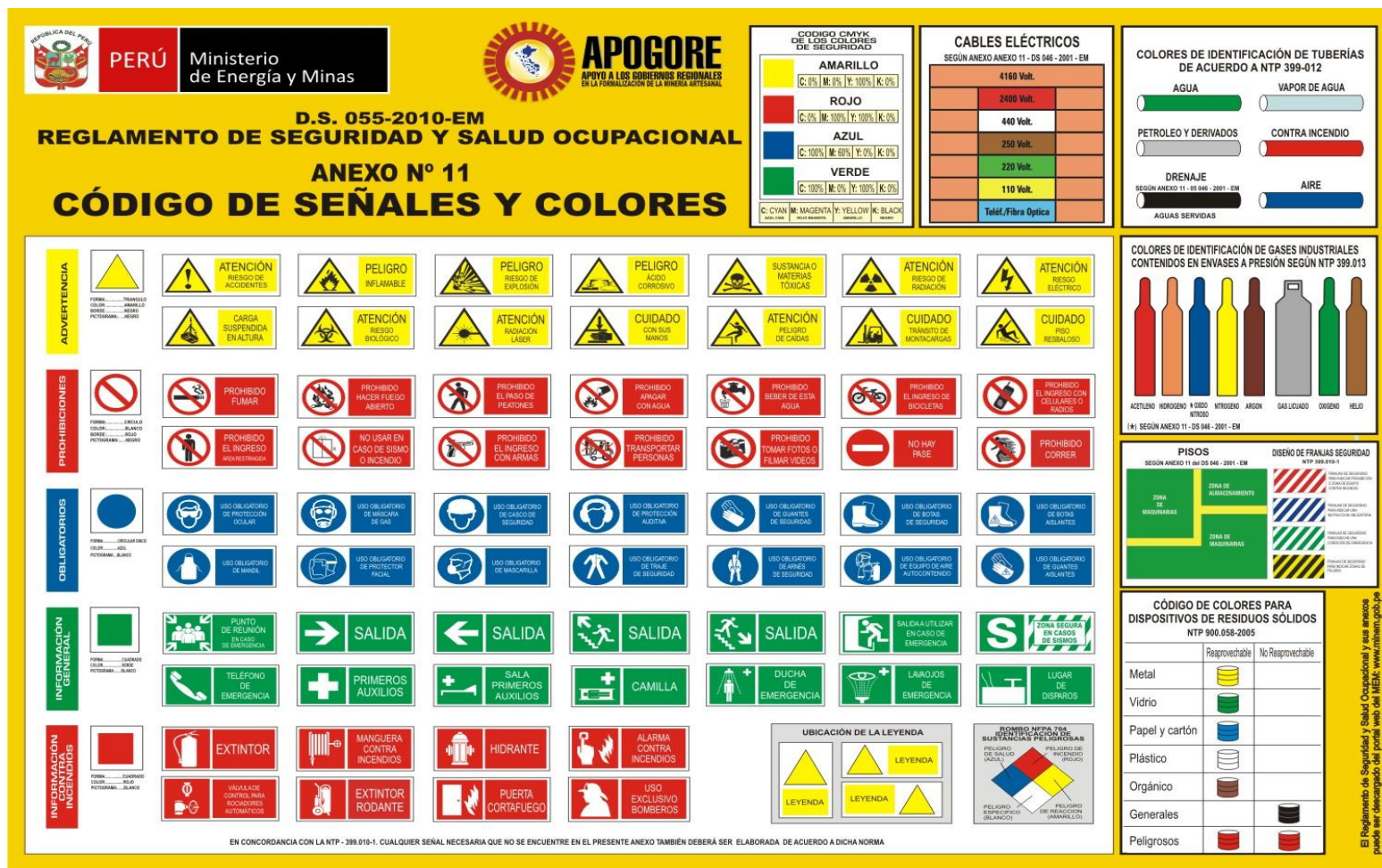


Figura N°37. Código de señales y colores de seguridad.

Fuente: MINEM (2011).



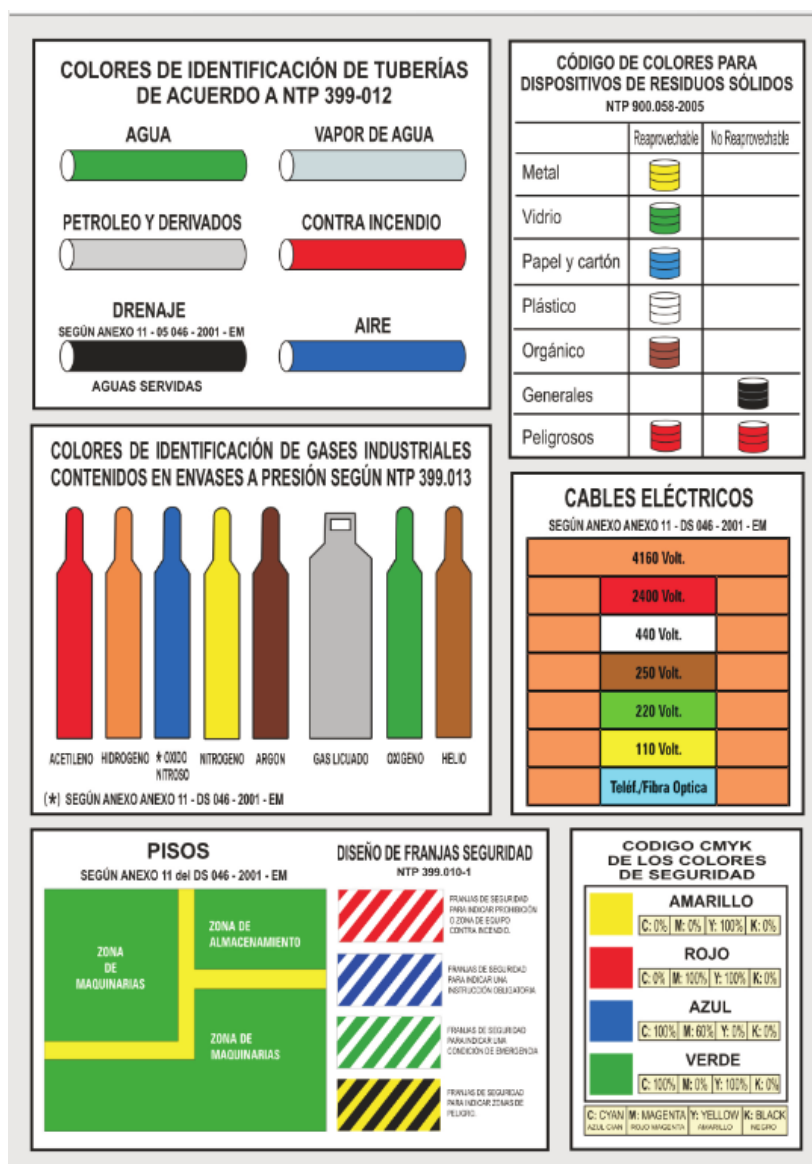


Figura N°38. Código de colores de identificación.

Fuente: MINEN (2011).

Se han adoptado condiciones de trabajo con el propósito de evitar retroceder en todo el avance que se ha logrado obtener en la aplicación de las 3 primeras “S”, para tal caso se ha facilitado toda la información necesaria a los colaboradores con el fin de que su comportamiento durante la ejecución de sus actividades dentro de la organización se base en los estándares ya establecidos durante la implementación esta herramienta de calidad.

### **Aplicación del Shitsuke (Disciplina)**

En esta última etapa de ejecución se tiene como objetivo fomentar una cultura metodológica que establezca de forma rutinaria las 4S anteriores implementadas, con la finalidad de implantar el respeto por el cumplimiento de las normativas y estándares.

En este punto se les informará a todos los colaboradores de la empresa los resultados, así como también se permitirá fomentar el sentido de crítica constructiva a fin de poder mejorar puntos que quizás se hayan dejado pasar por alto.

Para ello la organización debe reflejar su compromiso en:

- Desarrollar capacitaciones constantes en favor de los colaboradores.
- Demostrar y orientar el respeto que se debe tener hacia las normativas establecidas para la conservación de las áreas de trabajo.
- Desarrollar un buzón de sugerencias con el propósito de tener una mejora continua.
- Desarrollar una comunicación asertiva con todos los colaboradores de la organización.
- Desarrollar el respaldo de la alta gerencia para poder aplicar esta metodología en las demás áreas de trabajo.
- Fomentar la importancia del trabajo en equipo.

A lo largo de la implementación se realizaron auditorías internas con el propósito de ir midiendo el nivel alcanzado, para ello se utilizó el formato de evaluación de las 5'S (Anexo 2). La primera evaluación se realizó antes de la implementación a fin de poder conocer cuál era la situación actual de la empresa R. Budge S.A.C., así como también conocer el nivel de oportunidad de mejora que se tenía.

Finalmente, la última auditoría se llevó a cabo después de culminar con la implementación de las 5S.

#### **2.7.4. Resultados de la implementación**

##### **Resultados del cumplimiento de las 5S (Auditoria)**

Después de realizada la implementación de la metodología de las 5S, se desarrolló nuevamente una evaluación de la situación actual (post test), con la finalidad de poder ver en cuánto mejoró la situación de la empresa en comparación a la primera evaluación realizada.

A continuación, se presenta la tabla N°25 en donde podremos apreciar los valores obtenidos luego de implementar la metodología de las 5S:

Tabla N°25. *Indicador de cumplimiento de las 5S post-test.*

Días	Logros Obtenidos	Metas Propuestas	Cumplimiento de las 5'S (pre-test)
1	32	50	64%
2	37	50	74%
3	40	50	80%
4	37	50	74%
5	35	50	70%
6	37	50	74%
7	41	50	82%
8	37	50	74%
9	39	50	78%
10	38	50	76%
11	42	50	84%
12	41	50	82%
13	37	50	74%
14	39	50	78%
15	41	50	82%
16	39	50	78%
17	40	50	80%
18	38	50	76%
19	39	50	78%
20	37	50	74%
21	41	50	82%
22	40	50	80%
23	37	50	74%
24	39	50	78%
25	41	50	82%
26	40	50	80%
27	37	50	74%
28	35	50	70%
29	42	50	84%
30	40	50	80%
			77%

Fuente: Elaboración propia.

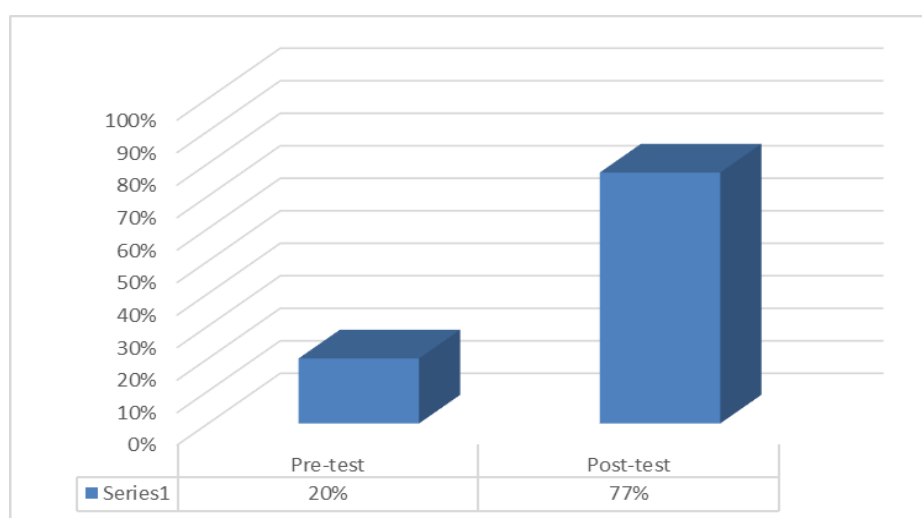


Figura N°39. Variación del resultado de las 5S (Pre-test y Post-test)

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°39, podemos observar los cambios que se han generado luego de implementar la metodología de las 5S, pues dicha implementación se vio reflejada en un incremento del 77% en promedio de la evaluación diaria, lo cual hace constar que dicha implementación se realizó de manera correcta gracias a la participación, compromiso y sugerencias de todas las partes involucradas.

### Resultados de la eficiencia, eficacia y posteriormente productividad

En el análisis de la variable dependiente (Productividad), se realizó nuevamente la recolección de toma de datos, previa a la recolección, se realizó una mejora de tiempos en el diagrama de análisis de proceso este a su vez nos va evidenciar cambios significativos en favor de la productividad. Si bien es cierto, en el diagrama de análisis de procesos del pre test nos mostraba un tiempo de 227.5 minutos para la fabricación de los frenos snubber, ahora en el nuevo diagrama se va poder apreciar una reducción del tiempo, siendo el valor obtenido de 199 minutos para el proceso de fabricación.

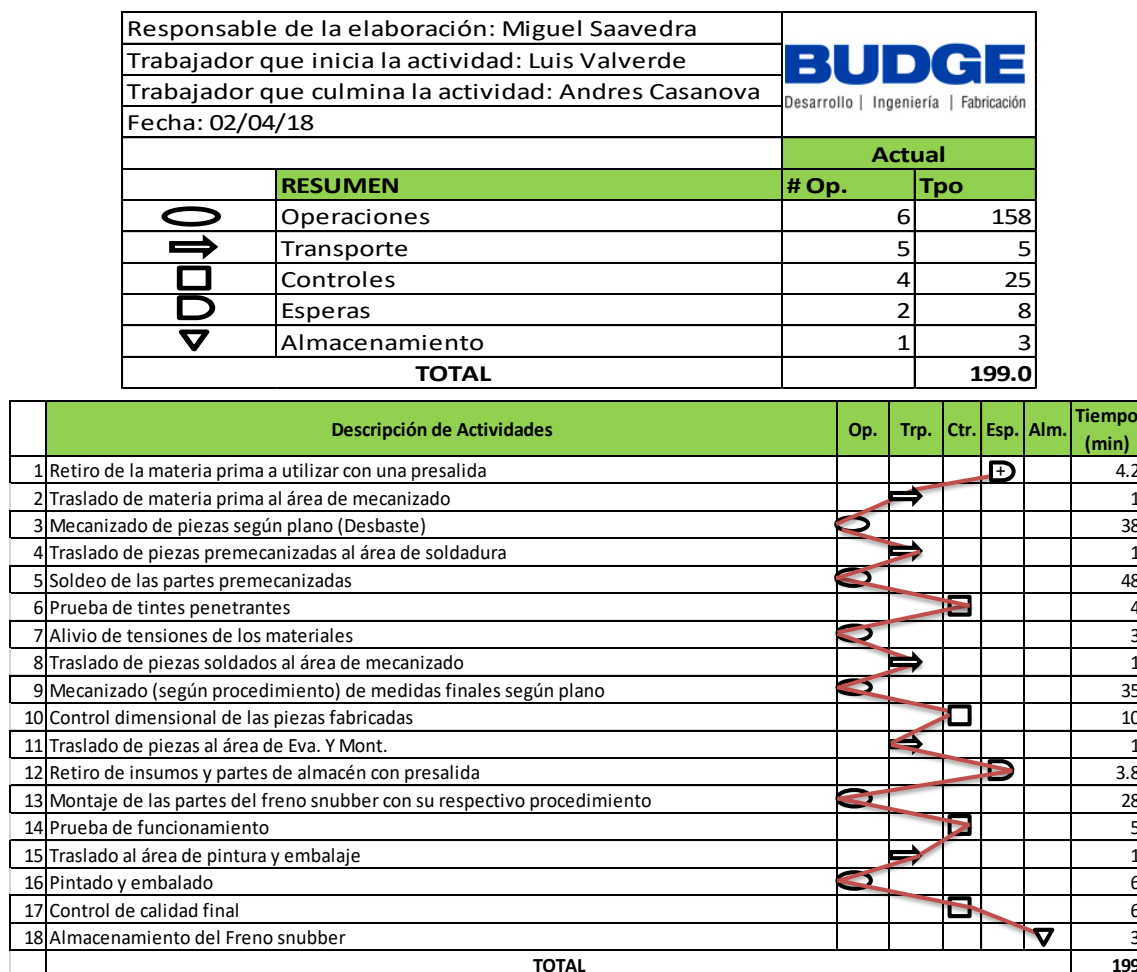


Figura N°40. Diagrama de análisis de proceso del freno snubber post-test.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°40 observamos el diagrama de análisis de procesos mejorado podemos, en el podemos apreciar que los tiempos de transporte se han reducido de manera significativa, así mismo los tiempos de operaciones han presentado reducciones considerables en cuánto a sus procesos el de mecanizado de piezas según plano (desbaste) pasó de ser 45 a 38 minutos, así mismo el tiempo de proceso de soldeo pasó de ser 53.5 a 48 minutos.

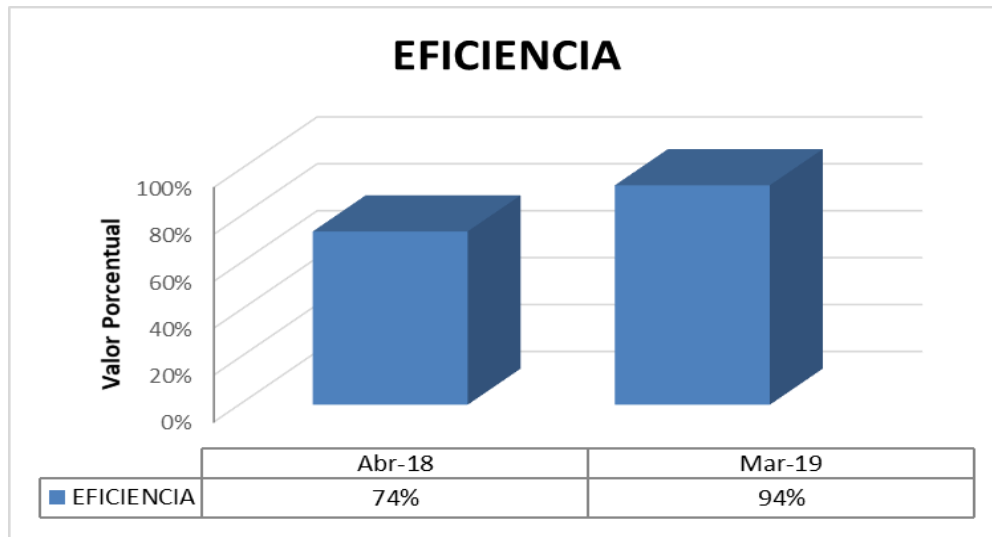
A continuación, se presentan las tablas con los indicadores de eficiencia, eficacia y productividad para poder apreciar la variación obtenida después de implementar la metodología de las 5S.

Tabla N°26. *Eficiencia, eficacia y productividad del freno snubber marzo 2019 post test.*

Registro de producción "Marzo 2019"			$Eficiencia = \frac{T.E.}{T.D.} \times 100$		$Eficacia = \frac{UTPd}{UTPg} \times 100$		Productividad = Eficiencia X Eficacia	
Área: Producción			Unidades Totales Programadas	Tiempo empleado (Min)	Tiempo disponible	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Item	Días	Unidades Totales Producidas						
1	1/03/2019	5	6	1,342.2	1,440	93.2%	83.3%	78%
2	2/03/2019	5	6	1,395.3	1,440	96.9%	83.3%	81%
3	4/03/2019	5	6	1,302.5	1,440	90.5%	83.3%	75%
4	5/03/2019	5	6	1,291.2	1,440	89.7%	83.3%	75%
5	6/03/2019	4	6	1,385.2	1,440	96.2%	66.7%	64%
6	7/03/2019	5	6	1,342.4	1,440	93.2%	83.3%	78%
7	8/03/2019	5	6	1,398.2	1,440	97.1%	83.3%	81%
8	9/03/2019	5	6	1,308.4	1,440	90.9%	83.3%	76%
9	11/03/2019	5	6	1,334.1	1,440	92.6%	83.3%	77%
10	12/03/2019	4	6	1,294.7	1,440	89.9%	66.7%	60%
11	13/03/2019	5	6	1,325.2	1,440	92.0%	83.3%	77%
12	14/03/2019	5	6	1,388.1	1,440	96.4%	83.3%	80%
13	15/03/2019	5	6	1,375.4	1,440	95.5%	83.3%	80%
14	16/03/2019	5	6	1,299.3	1,440	90.2%	83.3%	75%
15	18/03/2019	5	6	1,299.5	1,440	90.2%	83.3%	75%
16	19/03/2019	5	6	1,305.3	1,440	90.6%	83.3%	76%
17	20/03/2019	4	6	1,326.4	1,440	92.1%	66.7%	61%
18	21/03/2019	5	6	1,398.6	1,440	97.1%	83.3%	81%
19	22/03/2019	5	6	1,395.4	1,440	96.9%	83.3%	81%
20	23/03/2019	5	6	1,394.3	1,440	96.8%	83.3%	81%
21	25/03/2019	5	6	1,374.5	1,440	95.5%	83.3%	80%
22	26/03/2019	5	6	1,299.3	1,440	90.2%	83.3%	75%
23	27/03/2019	4	6	1,358.3	1,440	94.3%	66.7%	63%
24	28/03/2019	5	6	1,375.2	1,440	95.5%	83.3%	80%
25	29/03/2019	4	6	1,380.2	1,440	95.8%	66.7%	64%
26	30/03/2019	5	6	1,374.3	1,440	95.4%	83.3%	80%
<b>TOTAL</b>		<b>125</b>	<b>156</b>	<b>35,063.5</b>	<b>36,000</b>			
<b>PROMEDIO</b>		<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1,348.6</b>	<b>1,440</b>	<b>94%</b>	<b>80%</b>	<b>75%</b>

Fuente: Elaboración propia.

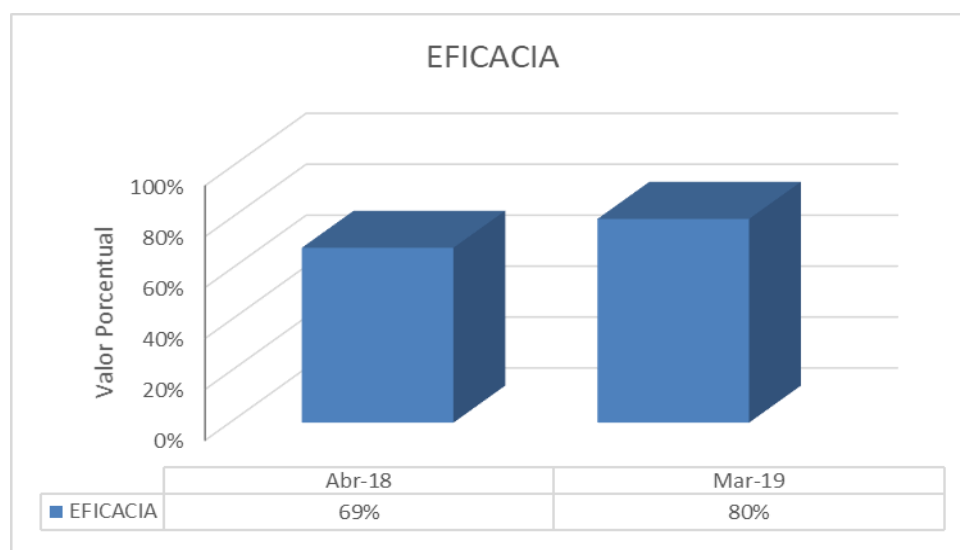
En la tabla N°26 podemos apreciar la tabla según el seguimiento realizado en el mes de marzo para poder evaluar la variación obtenida en los indicadores estudiados, y pues se visualiza que hubo una variación considerable con respecto al mes de abril del año 2018. Actualmente hallamos una eficiencia de 94%, una eficacia de 80%, siendo la resultante de ambos valores una productividad de 75%.



*Figura N°41. Gráfico comparativo del indicador de eficiencia.*

Fuente: Elaboración propia.

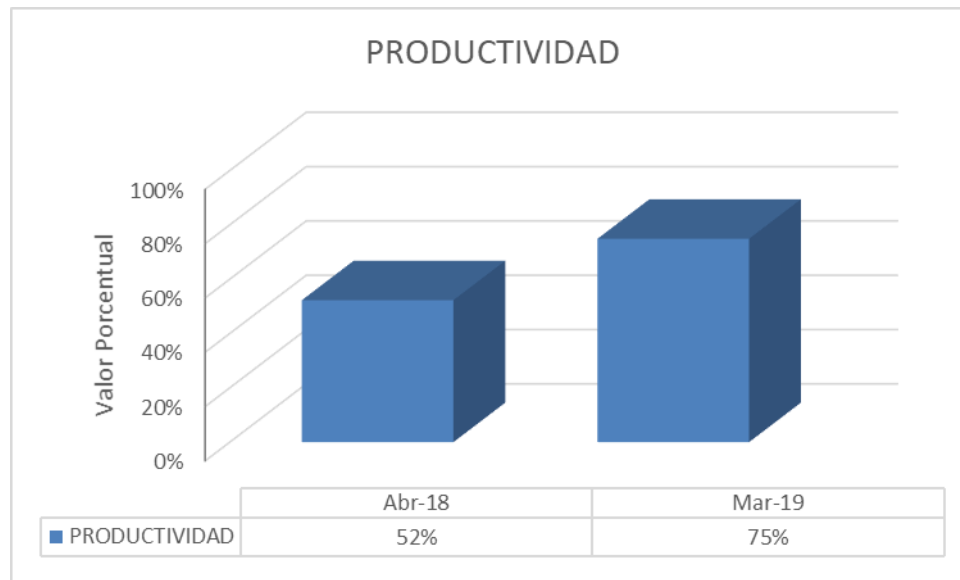
En la figura N°41 apreciamos que el valor de la eficiencia para el mes de abril de 2018 fue de 74%, luego de la implementación de la metodología de las 5'S el mismo indicador subió a 94% logrando un alza de 20%.



*Figura N°42. Gráfico comparativo del indicador de eficacia.*

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, en la figura N°42 el indicador de eficacia para abril del año 2018 fue de 69%, en marzo del año 2019 se halló 80% luego de aplicar la metodología de las 5'S, logrando un alza de 11%.



*Figura N°43. Gráfico comparativo de la productividad.*

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en la figura N°43 apreciamos los valores obtenidos para la variable dependiente (productividad), para el mes de abril del año 2018 se obtuvo el valor de 52%, mientras que para marzo del año 2019 y luego de implementada la metodología de las 5'S se obtuvo 75% logrando de esta obtener un alza de 23%.

A continuación, en la tabla N°27 podemos apreciar los valores obtenidos durante el seguimiento realizado en el mes de abril para poder evaluar la variación obtenida en los indicadores estudiados, y pues se visualiza que hubo una variación considerable con respecto al mes de mayo del año 2018. Actualmente hallamos una eficiencia de 94%, una eficacia de 81%, siendo la resultante de ambos valores una productividad de 76%.

Tabla N°27. Eficiencia, eficacia y productividad del freno snubber abril 2019 post test.

Registro de producción "Abril"			$Eficiencia = \frac{T.E.}{T.D.} \times 100$		$Eficacia = \frac{UTPd}{UTPg} \times 100$		Productividad = Eficiencia X Eficacia	
Área: Producción								
Item	Días	Unidades Totales Producidas	Unidades Totales Programadas	Tiempo empleado (MIN)	Tiempo disponible	Eficiencia	Eficacia	Productiv ad
27	1/04/2018	5	6	1,353.4	1,440	94.0%	83.3%	78%
28	2/04/2018	5	6	1,388.3	1,440	96.4%	83.3%	80%
29	3/04/2018	5	6	1,322.4	1,440	91.8%	83.3%	77%
30	4/04/2018	5	6	1,301.5	1,440	90.4%	83.3%	75%
31	5/04/2018	5	6	1,386.5	1,440	96.3%	83.3%	80%
32	6/04/2018	5	6	1,345.6	1,440	93.4%	83.3%	78%
33	8/04/2018	5	6	1,384.3	1,440	96.1%	83.3%	80%
34	9/04/2018	5	6	1,298.6	1,440	90.2%	83.3%	75%
35	10/04/2018	5	6	1,321.3	1,440	91.8%	83.3%	76%
36	11/04/2018	4	6	1,302.4	1,440	90.4%	66.7%	60%
37	12/04/2018	5	6	1,333.5	1,440	92.6%	83.3%	77%
38	13/04/2018	5	6	1,375.6	1,440	95.5%	83.3%	80%
39	15/04/2018	4	6	1,382.3	1,440	96.0%	66.7%	64%
40	16/04/2018	5	6	1,302.1	1,440	90.4%	83.3%	75%
41	17/04/2018	5	6	1,300.5	1,440	90.3%	83.3%	75%
42	18/04/2018	5	6	1,315.3	1,440	91.3%	83.3%	76%
43	20/04/2018	5	6	1,334.5	1,440	92.7%	83.3%	77%
44	22/04/2018	5	6	1,386.3	1,440	96.3%	83.3%	80%
45	23/04/2018	5	6	1,392.1	1,440	96.7%	83.3%	81%
46	24/04/2018	5	6	1,395.2	1,440	96.9%	83.3%	81%
47	25/04/2018	4	6	1,381.2	1,440	95.9%	66.7%	64%
48	26/04/2018	5	6	1,302.5	1,440	90.5%	83.3%	75%
49	27/04/2018	5	6	1,365.2	1,440	94.8%	83.3%	79%
50	29/04/2018	5	6	1,375.2	1,440	95.5%	83.3%	80%
51	30/04/2018	4	6	1,378.5	1,440	95.7%	66.7%	64%
<b>TOTAL</b>		<b>121</b>	<b>150</b>	<b>33,724.3</b>	<b>36,000</b>			
<b>PROMEDIO</b>		<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1,349.0</b>	<b>1,440</b>	<b>94%</b>	<b>81%</b>	<b>76%</b>

Fuente: Elaboración propia.

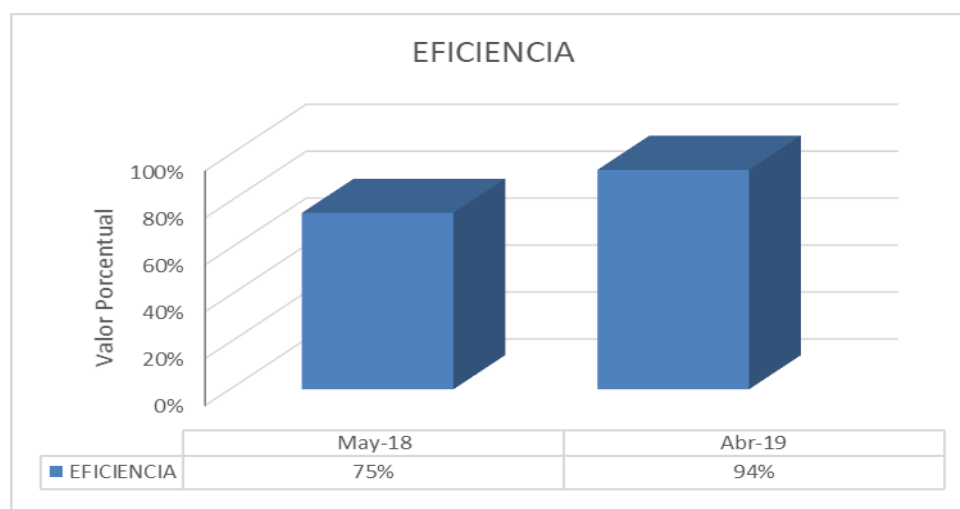


Figura N°44. Gráfico comparativo del indicador de eficiencia.

Fuente: Elaboración propia.



En la figura N°44 apreciamos que el valor de la eficiencia para el mes de mayo de 2018 fue de 75%, luego de la implementación de la metodología de las 5S el mismo indicador subió a 94% logrando un alza de 19%.

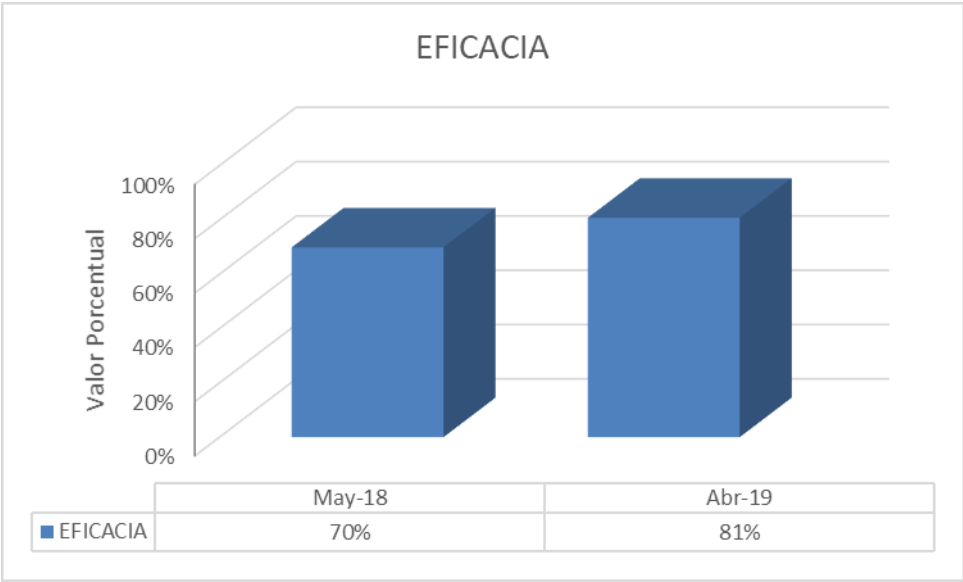


Figura N°45. Gráfico comparativo del indicador de eficacia.

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, en la figura N°45 el indicador de eficacia para mayo del año 2018 fue de 70%, en abril del año 2019 se halló 81% luego de aplicar la metodología de las 5S, logrando un alza de 11%.

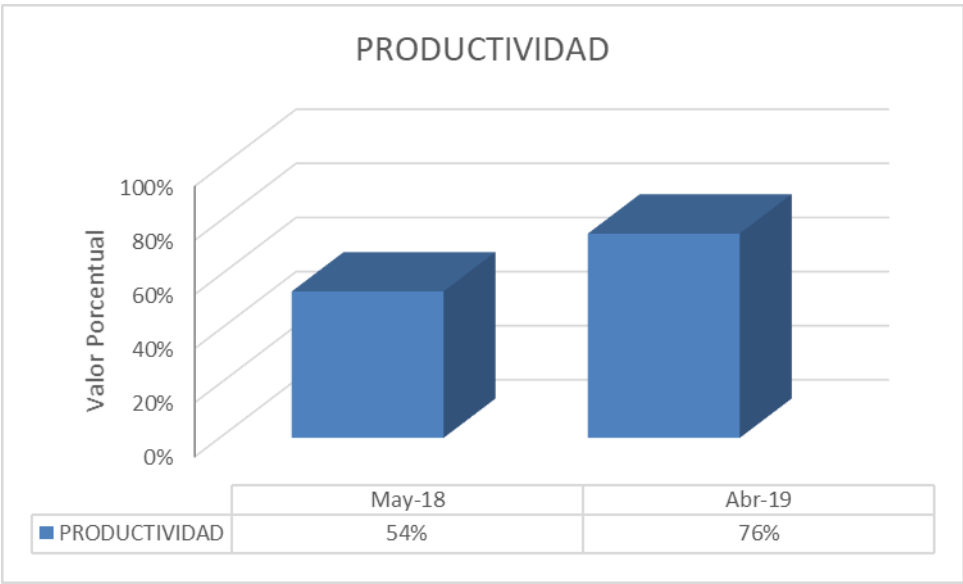


Figura N°46. Gráfico comparativo de la productividad.

Fuente: Elaboración propia.

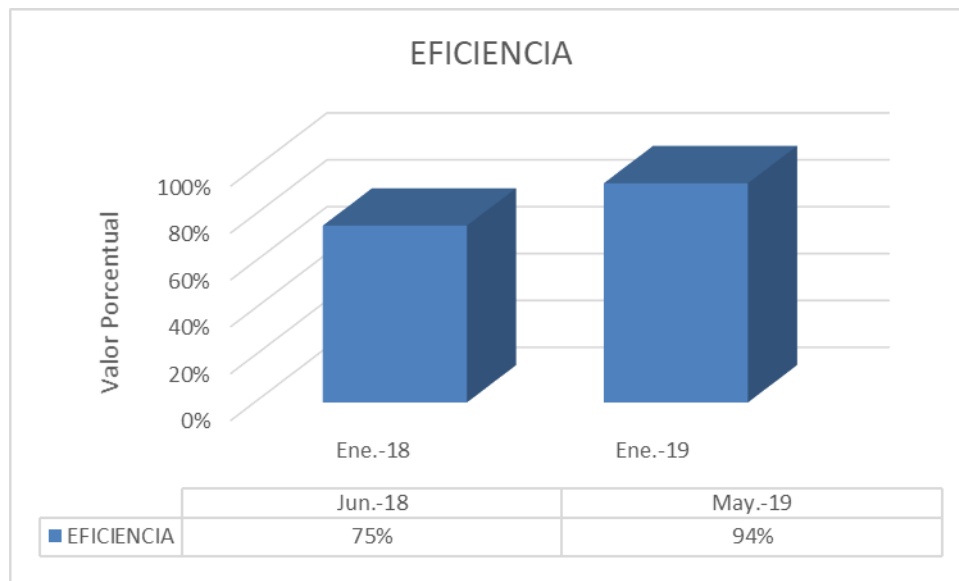
Finalmente, en la figura N°46 apreciamos los valores obtenidos para la variable dependiente (productividad), para el mes de mayo del año 2018 se obtuvo el valor de 54%, mientras que para abril del año 2019 y luego de implementada la metodología de las 5S se obtuvo 76% logrando de esta obtener un alza de 22%.

A continuación, y como etapa final, se presenta la tabla del mes de mayo con los valores obtenidos. En dicha tabla se aprecian los 10 primeros días de seguimiento del presente mes, puesto que aún para su finalización falta que culmine el mes.

Tabla N°28. *Eficiencia, eficacia y productividad del freno snubber mayo 2019 post test.*

Registro de producción "Mayo"			$Eficiencia = \frac{T.E.}{T.D.} \times 100$		$Eficacia = \frac{UTPd}{UTPg} \times 100$		Productividad = Eficiencia X Eficacia	
Área: Producción								
Item	Días	Producción	Producción programada	Tiempo empleado (MIN)	Tiempo disponible	Eficiencia	Eficacia	Productividad
53	1/05/2018	5	6	1,375.6	1,440	95.5%	83.3%	80%
54	2/05/2018	5	6	1,390.2	1,440	96.5%	83.3%	80%
55	3/05/2018	5	6	1,332.3	1,440	92.5%	83.3%	77%
56	4/05/2018	5	6	1,308.5	1,440	90.9%	83.3%	76%
57	6/05/2018	5	6	1,384.3	1,440	96.1%	83.3%	80%
58	7/05/2018	4	6	1,344.6	1,440	93.4%	66.7%	62%
59	8/05/2018	5	6	1,382.5	1,440	96.0%	83.3%	80%
60	9/05/2018	5	6	1,302.1	1,440	90.4%	83.3%	75%
61	10/05/2018	5	6	1,331.2	1,440	92.4%	83.3%	77%
62	11/05/2018	5	6	1,305.4	1,440	90.7%	83.3%	76%
63	13/05/2018	5	6	1,332.3	1,440	92.5%	83.3%	77%
64	14/05/2018	5	6	1,334.5	1,440	92.7%	83.3%	77%
65	15/05/2018	4	6	1,375.8	1,440	95.5%	66.7%	64%
66	16/05/2018	5	6	1,304.6	1,440	90.6%	83.3%	75%
67	17/05/2018	5	6	1,333.2	1,440	92.6%	83.3%	77%
68	18/05/2018	6	6	1,353.6	1,440	94.0%	100.0%	94%
69	20/05/2018	6	6	1,354.5	1,440	94.1%	100.0%	94%
70	21/05/2018	6	6	1,350.6	1,440	93.8%	100.0%	94%
71	22/05/2018	5	6	1,375.2	1,440	95.5%	83.3%	80%
72	23/05/2018	5	6	1,382.4	1,440	96.0%	83.3%	80%
73	24/05/2018	4	6	1,381.2	1,440	95.9%	66.7%	64%
74	25/05/2018	5	6	1,336.5	1,440	92.8%	83.3%	77%
75	27/05/2018	5	6	1,330.2	1,440	92.4%	83.3%	77%
76	28/05/2018	5	6	1,328.5	1,440	92.3%	83.3%	77%
77	29/05/2018	5	6	1,331.7	1,440	92.5%	83.3%	77%
78	30/05/2018	6	6	1,358.6	1,440	94.3%	100.0%	94%
79	31/05/2018	5	6	1,341.3	1,440	93.1%	83.3%	78%
<b>TOTAL</b>		<b>136</b>	<b>162</b>	<b>36,361.4</b>	<b>38,880</b>			
<b>PROMEDIO</b>		<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1,346.7</b>	<b>1,440</b>	<b>94%</b>	<b>83%</b>	<b>78%</b>

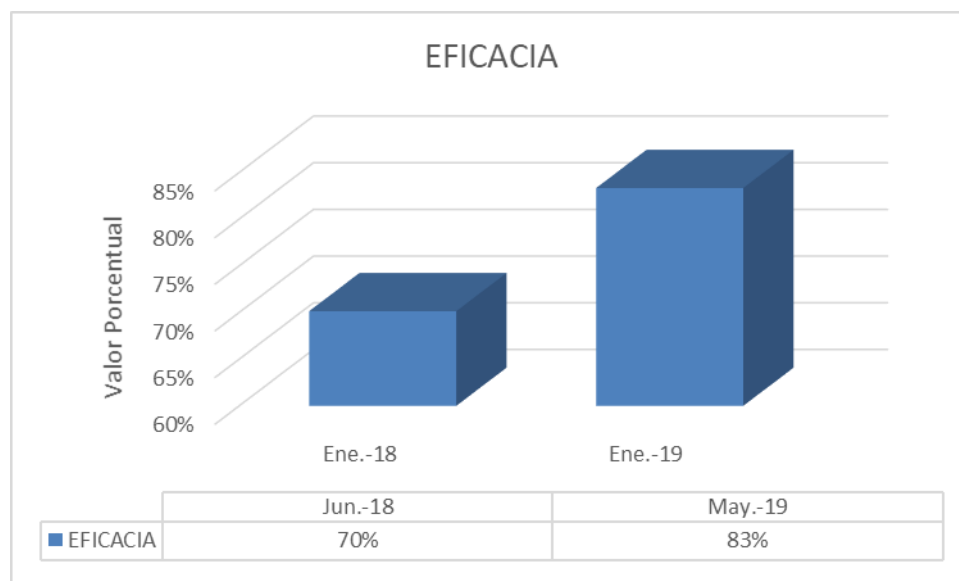
Fuente: Elaboración propia.



*Figura N°47. Gráfico comparativo del indicador de eficiencia.*

Fuente: Elaboración propia.

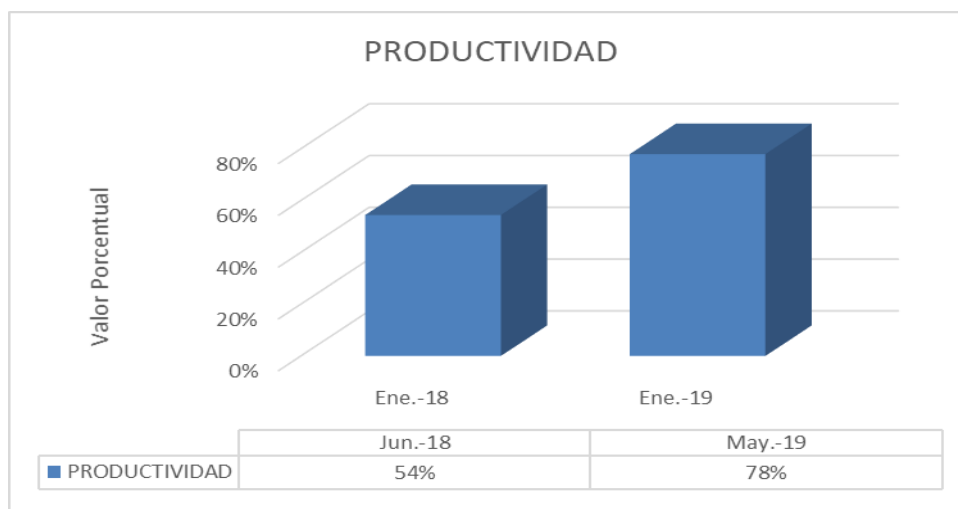
En la figura N°47 apreciamos que el valor de la eficiencia para el mes de junio de 2018 fue de 75%, luego de la implementación de la metodología de las 5S el mismo indicador subió a 94% logrando un alza de 19%.



*Figura N°48. Gráfico comparativo del indicador de eficacia.*

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, en la figura N°48 el indicador de eficacia para junio del año 2018 fue de 70%, en mayo del año 2019 se halló 83% luego de aplicar la metodología de las 5S, logrando un alza de 13%.



*Figura N°49. Gráfico comparativo del indicador de productividad.*

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en la figura N°49 apreciamos los valores obtenidos para la variable dependiente (productividad), para el mes de junio del año 2018 se obtuvo el valor de 54%, mientras que para mayo del año 2019 y luego de implementada la metodología de las 5S se obtuvo 78% logrando de esta obtener un alza de 24%.

### 2.7.5. Análisis económico – financiero

La inversión realizada para la implementación de la metodología de las 5S, se establece desde la preparación, introducción, implantación y consolidación de la misma. A continuación, se presenta el cuadro del cálculo del costeo:

*Tabla N°29. Costeo de la implementación de la metodología 5S.*

Actividades realizadas para ejecución de las 5'S	Costo de recursos utilizados	Costo de H-Hombre invertida durante la ejecución
Anuncio de la alta dirección	S/32.00	S/75.50
Creación del comité de las 5'S	S/50.00	S/75.00
Evaluación inicial	S/35.00	S/70.00
Plan de acción	S/43.50	S/75.00
Asignar responsables por áreas	S/35.00	S/50.00
Lanzamiento del programa de las 5'S	S/65.00	S/68.50
Capacitación de los integrantes del comité	S/100.00	S/83.50
Implementación de la primera "S"	S/62.00	S/83.50
Implementación de la segunda "S"	S/62.00	S/83.50
Implementación de la tercera "S"	S/62.00	S/83.50
Implementación de la cuarta "S"	S/40.00	S/50.00
Implementación de la quinta "S"	S/40.00	S/50.00
Seguimiento y mejora	S/60.00	S/60.00
Sub-total	S/686.50	S/908.00
<b>COSTO TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>S/1,594.50</b>	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N°29 se puede observar los costos que se requirieron durante la etapa de implementación de las 5S dentro de las instalaciones de la empresa R. Budge S.A.C., es por ello que de la misma forma se va a presentar los beneficios económicos que se obtendrán luego de aplicada esta herramienta basándonos en el aumento de producción con una proyección dada durante los siguientes 12 meses.

Tabla N°30. *Ahorro mensual de horas hombre.*

COSTO DE HORAS HOMBRE UTILIZADA EN LA FABRICACIÓN DE FRENOS SNUBBER			
	Antes		Después
Sueldo	S/1,500.00	S/750.00	S/1,500.00
Costo por hora trabajada	S/6.3	S/3.1	S/6.3
N° de horas trabajas para los frenos	8	0	8
N° promedio de horas extras trabajadas al día	2	2	0
Costo de H.H. en la fabricación de frenos snubber	S/62.5	S/6.3	S/50.0
N° promedio de días laborados al mes	26	26	26
Costo de H.H. al mes	S/1,625.0	S/162.50	S/1,300.00
N° de colaboradores	3	2	3
Costo total de H.H.	S/4,875.00	S/325.00	S/3,900.00
Total de costos antes	S/5,200.00		
Utilización de servicio básicos	S/60.00		S/40.00
Total de costo generado	S/5,260.00		S/3,940.00
AHORRO	S/1,320.00		

Fuente: R. Budge (2019).

Adicional a la tabla N°30, se deberá tener en consideración el costo de sostenibilidad de la implementación de las 5S durante los meses.

Tabla N°31. *Desarrollo y sostenimiento de las 5S.*

DESARROLLO Y SOSTENIMIENTO DE LAS 5'S EN LOS MESES		
Actividades realizadas para ejecución de las 5'S	Costo de recursos utilizados	Costo de H-Hombre invertida durante la
Capacitación de los integrantes del comité	S/35.00	S/80.00
Implementación de la primera "S"	S/20.00	S/55.00
Implementación de la segunda "S"	S/20.00	S/55.00
Implementación de la tercera "S"	S/20.00	S/55.00
Implementación de la cuarta "S"	S/15.00	S/50.00
Implementación de la quinta "S"	S/15.00	S/50.00
Seguimiento y mejora	S/30.00	S/50.00
Sub-total	S/155.00	S/395.00
COSTO TOTAL DE SOSTENIBILIDAD	S/550.00	

Fuente: Elaboración propia.

Considerando que la implementación de las 5S se debe mantener durante un periodo adecuado con el propósito de establecerse dentro de la organización, se realizó un cálculo estimado del sostenimiento de dicha implementación con la finalidad de tener una proyección de los costos en la que esta incurrirá desde el segundo mes.

### **Beneficio / Costo del Proyecto**

Para el cálculo de este punto, se tomará como referencia el ahorro generado en cuanto a las horas hombre, así como también el costo de sostenibilidad de la implementación de las 5S a partir del segundo mes.

Tabla N°32. *Cuadro de cálculo de beneficio / costo.*

Análisis Financiero	Mensual	Anual
Costo generado antes	S/5,260.00	
costo generado después	S/3,940.00	
Ahorro	S/1,320.00	S/15,840.00
Costo de sostenibilidad de las 5'S	S/550.00	S/6,600.00
Margen de contribución	S/770.00	S/9,240.00

Fuente: Elaboración propia.

Con los datos descritos en la tabla N°32, se procede a realizar el cálculo del beneficio costo de la aplicación de la metodología de las 5S, teniendo en cuenta los montos anuales y la inversión.

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = \frac{15,840.00}{(6,600.00 + 1,594.50)} = 1.93$$

El resultado del análisis beneficio costo es de 1.93, que en consecuencia es mayor a 1; por lo tanto, la inversión es viable, ya que la interpretación del resultado es que por cada 1 sol invertido se obtiene un beneficio de S/0.93 en el proceso de fabricación de los frenos snubber.

A continuación, se presentan los resultados del cálculo del Van y Tir.

Tabla N°33. *Análisis del van y tir.*

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ahorro		S/1,320.00	S/1,320.00	S/1,320.00	S/1,320.00	S/1,320.00	S/1,320.00	S/1,320.00	S/1,320.00	S/1,320.00	S/1,320.00	S/1,320.00	S/1,320.00
Costo de sostenibilidad de las 5'S		S/550.00	S/550.00	S/550.00	S/550.00	S/550.00	S/550.00	S/550.00	S/550.00	S/550.00	S/550.00	S/550.00	S/550.00
Incremento del margen de contribución		S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00

Inversión	S/1,594.50												
Flujo de caja neto	-S/1,594.50	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00	S/770.00

Tasa de Interés                      12%

VAN S/. (12%)	S/3,175.17
TIR	48%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N°33 se aprecia el análisis económico financiero, análisis del VAN y TIR, del cual podemos interpretar de que el proyecto de implementación de las 5S en desarrollo es viable ya que, obtenemos un VAN positivo lo cual nos indica que económicamente es conveniente realizarlo, ya que, la inversión realizada se empieza a recuperar a partir del mes número 3; así mismo, se obtuvo un TIR de 48% el cual refleja una muy buena tasa de retorno y por ende demuestra una buena rentabilidad.

### **III. RESULTADOS**



### 3.1. Análisis Descriptivo

Para efectos de la presente investigación, se elaboraron tablas y gráficos comparativos de la mejora aplicada (Antes y Después):

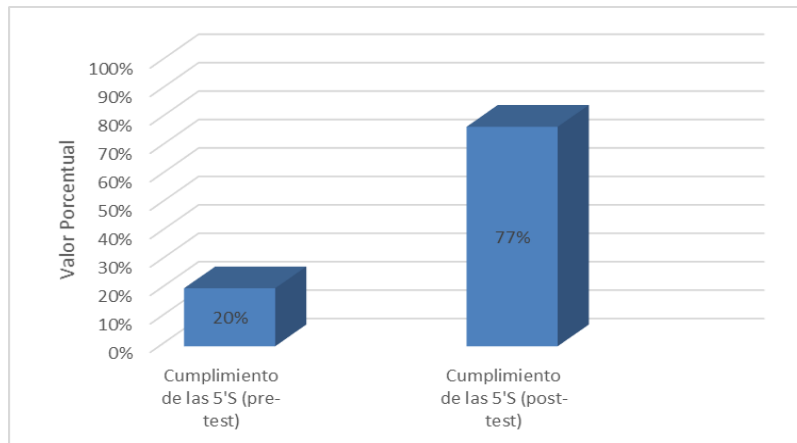
En primera instancia se mostrará la variación del cumplimiento de las 5'S, durante el pretest y posttest del desarrollo de la investigación.

Tabla N°34. *Análisis de resultados PRETEST y POSTEST.*

Días	Logros Obtenidos	Metas Propuestas	Cumplimiento de las 5'S (pre-test)	Logros Obtenidos	Metas Propuestas	Cumplimiento de las 5'S (post-test)
1	10	50	20%	32	50	64%
2	9	50	18%	37	50	74%
3	10	50	20%	40	50	80%
4	8	50	16%	37	50	74%
5	10	50	20%	35	50	70%
6	11	50	22%	37	50	74%
7	12	50	24%	41	50	82%
8	11	50	22%	37	50	74%
9	12	50	24%	39	50	78%
10	10	50	20%	38	50	76%
11	11	50	22%	42	50	84%
12	10	50	20%	41	50	82%
13	9	50	18%	37	50	74%
14	11	50	22%	39	50	78%
15	11	50	22%	41	50	82%
16	12	50	24%	39	50	78%
17	10	50	20%	40	50	80%
18	11	50	22%	38	50	76%
19	9	50	18%	39	50	78%
20	9	50	18%	37	50	74%
21	10	50	20%	41	50	82%
22	10	50	20%	40	50	80%
23	10	50	20%	37	50	74%
24	11	50	22%	39	50	78%
25	10	50	20%	41	50	82%
26	10	50	20%	40	50	80%
27	9	50	18%	37	50	74%
28	10	50	20%	35	50	70%
29	10	50	20%	42	50	84%
30	10	50	20%	40	50	80%
			20%			77%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N°34 podemos apreciar que el cumplimiento de las 5'S varió de manera muy favorable en cuanto a la realización de actividades que establece dicha metodología, por lo cual queda demostrado que hubo un cambio favorable después de la implementación.



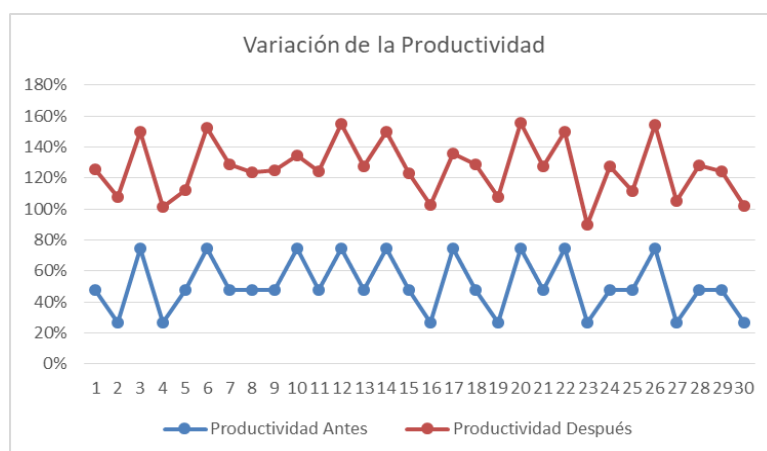
*Figura N°50. Comparativo del resultado de las 5'S (Pre-test y Pos-test).*

Fuente: Elaboración propia.

## Productividad

En cuanto a la productividad, podemos observar que esta pasó de ser en promedio 51% a 75% observándose un incremento de 24%; puesto que se generó ciertos cambios que afectaron de alguna manera la eficiencia y la eficacia que en efecto y en consecuencia de ello, generaron un cambio significativo en la productividad.

En cuanto a la eficiencia los primeros datos observados antes de la implementación nos arrojan un 73%, el cual mejoró de manera considerable luego de la implementación de la metodología de las 5'S, siendo el valor obtenido de 94% dato que nos reflejó que se llegó al rango promedio aceptable. El mismo panorama se aprecia en la eficacia, la cual incrementó de 68% a 81%, datos que a su vez también reflejan el cumplimiento de lo estandarizado en la aceptación.



*Figura N°51. Variación de la Productividad a través del tiempo.*

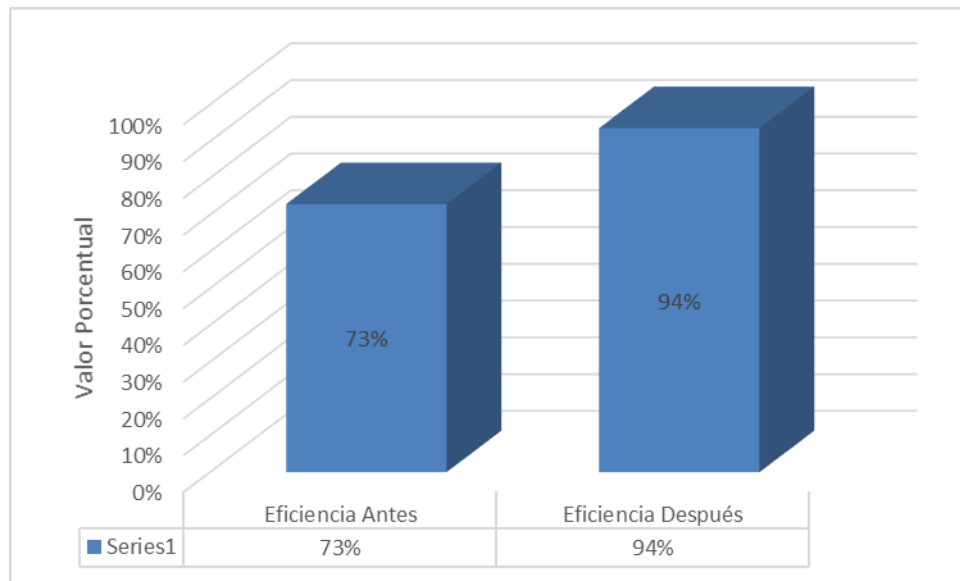
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°35. Comparativo de los resultados PRETEST y POSTEST.

RESUMEN DEL PRETEST Y POSTEST						
Días	Eficiencia Antes	Eficiencia Después	Eficacia Antes	Eficacia Después	Productividad Antes	Productividad Después
1	72%	93%	67%	83%	48%	78%
2	54%	97%	50%	83%	27%	81%
3	90%	90%	83%	83%	75%	75%
4	54%	90%	50%	83%	27%	75%
5	72%	96%	67%	67%	48%	64%
6	90%	93%	83%	83%	75%	78%
7	72%	97%	67%	83%	48%	81%
8	72%	91%	67%	83%	48%	76%
9	72%	93%	67%	83%	48%	77%
10	90%	90%	83%	67%	75%	60%
11	72%	92%	67%	83%	48%	77%
12	90%	96%	83%	83%	75%	80%
13	72%	96%	67%	83%	48%	80%
14	90%	90%	83%	83%	75%	75%
15	72%	90%	67%	83%	48%	75%
16	54%	91%	50%	83%	27%	76%
17	90%	92%	83%	67%	75%	61%
18	72%	97%	67%	83%	48%	81%
19	54%	97%	50%	83%	27%	81%
20	90%	97%	83%	83%	75%	81%
21	72%	95%	67%	83%	48%	80%
22	90%	90%	83%	83%	75%	75%
23	54%	94%	50%	67%	27%	63%
24	72%	96%	67%	83%	48%	80%
25	72%	96%	67%	67%	48%	64%
26	90%	95%	83%	83%	75%	80%
27	54%	94%	50%	83%	27%	78%
28	72%	96%	67%	83%	48%	80%
29	72%	92%	67%	83%	48%	77%
30	54%	90%	50%	83%	27%	75%
	73%	94%	68%	81%	51%	75%

Fuente: Elaboración propia.

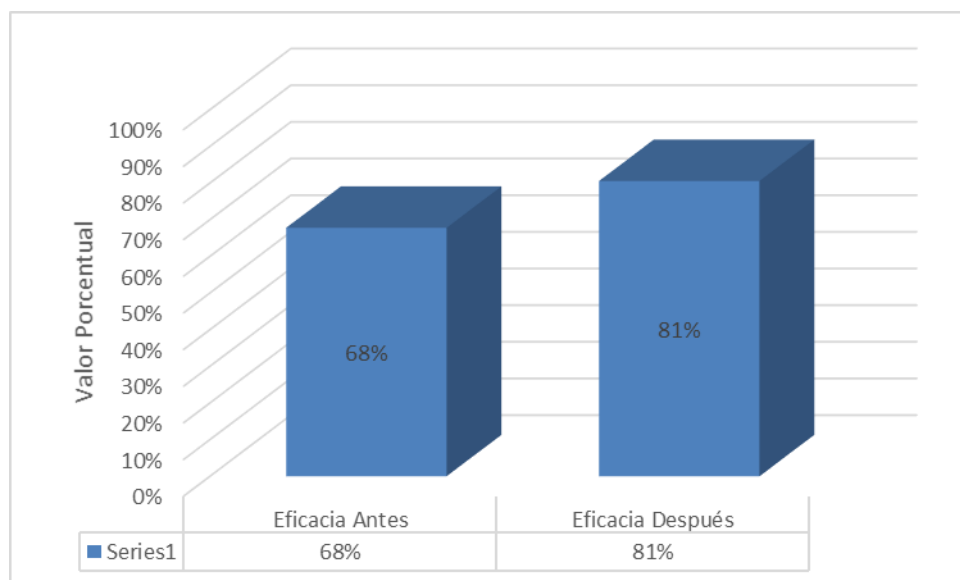
En la tabla N°35 se muestra un resumen completo de los resultados obtenidos para la eficiencia, eficacia y productividad, resultados que detallan lo obtenido tanto en el pretest y posttest de la implementación. Ante ello, se establece que la metodología aplicada es de mucho beneficio para la presente investigación ya que, se cumple con el objetivo de una mejora productiva para la fabricación de frenos snubber en la empresa R. Bugde S.A.C.



*Figura N°52. Variación de la Eficiencia (Pre-test y Pos-test).*

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la figura N°52, se observan los cambios dados en la eficiencia en cuanto al tiempo empleado para la fabricación de los frenos snubber de manera que el resultado de la implementación fue positivo para los objetivos de la organización.

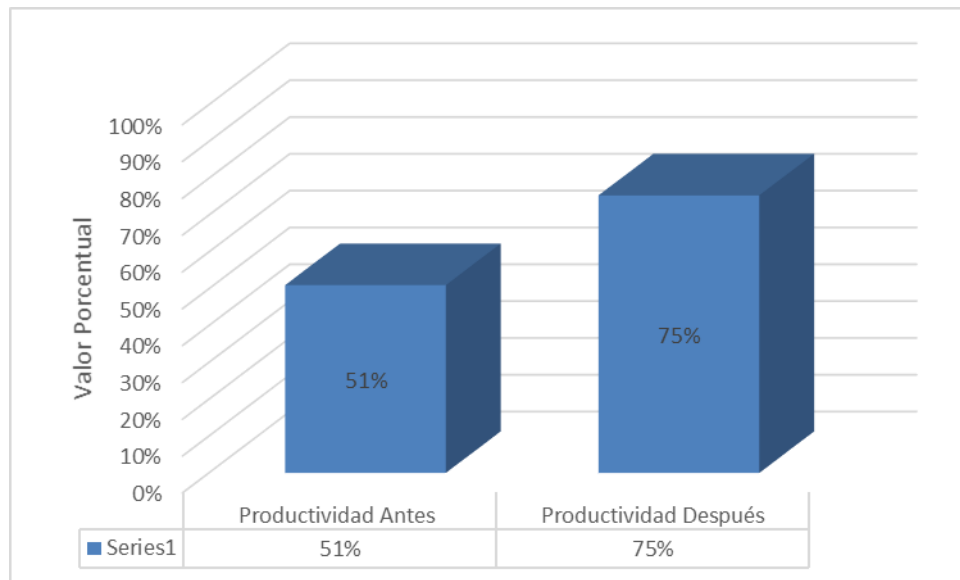


*Figura N°53. Variación de la Eficacia (Pre-test y Pos-test).*

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°53 constatamos que la variación porcentual de eficacia en cuanto a las unidades totales producidas se elevó, el cual pasó de ser 4 unidades diarias a 5 unidades

diarias, esta variación si bien es cierto pareciera significativa, pero para la organización es de mucha importancia, puesto que los retrasos con las entregas disminuyeron considerablemente.



*Figura N°54. Variación de la Productividad (Pre-test y Pos-test).*

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°54 queda en evidencia el aumento significativo que hubo en la productividad después de la implementación de las 5'S. En consecuencia, y con la finalidad de realizar un mejor análisis, se procede a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov-smirnov para dar veracidad a los resultados obtenidos.

## 3.2. Análisis Inferencial

### 3.2.1. Análisis de hipótesis general

$H_a$ : La aplicación de las 5's mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de kolmogorov – smirnov.

Regla de decisión:

Si  $\rho_{valor} \leq 0.05$ , el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si  $\rho_{valor} > 0.05$ , el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra**

		PRODUCTIVIDAD AD_ANTES	PRODUCTIVIDAD AD_DESPUÉS
N		75	75
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	53,8000	76,1467
	Desviación estándar	17,75737	6,95292
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,268	,275
	Positivo	,268	,203
	Negativo	-,244	-,275
Estadístico de prueba		,268	,275
Sig. asintótica (bilateral)		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla, se puede verificar que la significancia de las productividades, antes y después, tienen valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

### Contrastación de la hipótesis general

H0: La aplicación de las 5's no mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019.

H1: La aplicación de las 5's mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019.

Regla de decisión:

**H<sub>0</sub>:**  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

**H<sub>a</sub>:**  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

### Estadísticos descriptivos de productividad

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
PRODUCTIVIDAD_ANTES	75	27,00	75,00	53,8000	17,75737
PRODUCTIVIDAD_DESPUÉS	75	60,00	94,00	76,1467	6,95292
N válido (por lista)	75				

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla, queda demostrado que la media de la productividad antes (53,8000) es menos que la media de la productividad después (76,1467), por lo tanto no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de las 5's no mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2018 y se acepta la hipótesis de investigación alterna con lo cual queda demostrado que la aplicación de las 5's mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si  $\rho_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula.

Si  $\rho_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula.

### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	PRODUCTIVIDAD_DESPUÉS - PRODUCTIVIDAD_ANTES
Z	-6,736 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de las 5's mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019.

### 3.2.2. Análisis de hipótesis específica 1

Ha: La aplicación de las 5's mejora la eficiencia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019.

A fin de poder contrastar la hipótesis específica 1, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de kolmogorov – smirnov.

Regla de decisión:

Si  $\rho_{valor} \leq 0.05$ , el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si  $\rho_{valor} > 0.05$ , el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra**

		EFICIENCIA_ ANTES	EFICIENCIA_ DESPUÉS
N		75	75
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	75,1200	93,6400
	Desviación estándar	13,02488	2,46949
Máximas diferencias	Absoluta	,235	,217
extremas	Positivo	,235	,111
	Negativo	-,233	-,217
Estadístico de prueba		,235	,217
Sig. asintótica (bilateral)		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla, se puede verificar que la significancia de las eficiencias, antes y después, tienen valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la eficiencia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.



## Contrastación de la hipótesis específica 1

H0: La aplicación de las 5's no mejora la eficiencia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019.

H1: La aplicación de las 5's mejora la eficiencia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

**Estadísticos descriptivos**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
EFICIENCIA_ANTES	75	54,00	90,00	75,1200	13,02488
EFICIENCIA_DESPUÉS	75	90,00	97,00	93,6400	2,46949
N válido (por lista)	75				

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla, queda demostrado que la media de la eficiencia antes (75,1200) es menos que la media de la productividad después (93,6400), por lo tanto no se cumple H0:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de las 5's no mejora la eficiencia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2018 y se acepta la hipótesis de investigación alterna con lo cual queda demostrado que la aplicación de las 5's mejora la eficiencia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el *p*valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si  $\rho_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula.

Si  $\rho_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula.

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	EFICIENCIA_DESPUÉS - EFICIENCIA_ANTES
Z	-7,123 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de las 5's mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019.

### 3.2.3. Análisis de la hipótesis específica 2

Ha: La aplicación de las 5's mejora la eficacia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019.

A fin de poder contrastar la hipótesis específica 2, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de kolmogorov - smirnov.

Regla de decisión:

Si  $\rho_{valor} \leq 0.05$ , el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si  $\rho_{valor} > 0.05$ , el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra**

		EFICACIA_ANT ES	EFICACIA_DES PUÉS
N		75	75
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	69,5867	81,1200
	Desviación estándar	11,88696	7,04610
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,230	,445
	Positivo	,226	,355
	Negativo	-,230	-,445
Estadístico de prueba		,230	,445
Sig. asintótica (bilateral)		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla, se puede verificar que la significancia de las eficacias, antes y después, tienen valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

## Contrastación de la hipótesis específica 2

H0: La aplicación de las 5's no mejora la eficacia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019.

H1: La aplicación de las 5's mejora la eficacia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

#### Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
EFICACIA_ANTES	75	50,00	83,00	69,5867	11,88696
EFICACIA_DESPUÉS	75	67,00	100,00	81,1200	7,04610
N válido (por lista)	75				

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla, queda demostrado que la media de la eficacia antes (58,5867) es menos que la media de la productividad después (81,1200), por lo tanto no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de las 5's no mejora la eficacia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019 y se acepta la hipótesis de investigación alterna con lo cual queda demostrado que la aplicación de las 5's mejora la eficacia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula.

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula.

#### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	EFICACIA_DESPUES - EFICACIA_ANTES
Z	-5,566 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de las 5's mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019.

#### **IV. DISCUSIÓN**

En la investigación que se realizó, quedo demostrado que la aplicación de las 5's mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2019, mediante el cual se ha podido observar mejoras en cuanto a la eficiencia y eficacia, así mismo, en el cumplimiento de metas de las 5'S. Gracias a esto, se ha podido observar mejoras en cuanto al proceso de fabricación de los frenos snubber.

Haciendo un análisis de la presente investigación en comparación a lo planteado por Ortiz, Marilin (2017), en donde gracias a las etapas de orden y estandarización logró la clasificación de los materiales y herramientas según su frecuencia de uso y especificaciones en el área de producción de la empresa DLA Ingeniería y Construcción, logrando de esta manera obtener una productividad de 68,75%, un valor muy cercano al que se halló en la presente investigación.

Así mismo, se concuerda con la investigación realizada por Cabrera, Luis (2017) en donde se confirma que la aplicación de las 5'S mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa Print Metal S.A. en donde se aprecia que la media de la eficiencia después de la aplicación de esta herramienta fue de 81%, generando condiciones de trabajo seguras para los operarios, así como también brindándole un clima de trabajo seguro y satisfactorio. De esta manera se reafirma estadísticamente la aceptación de la hipótesis planteada

Finalmente, según la investigación realizada por Espada, Mireyda (2017) en donde la aplicación de las 5'S mejoró la eficacia en el almacén de la empresa Multiservis FVR E.I.R.L. Callao, 2017, lográndose obtener como resultado final un 86,56%. Teniendo en cuenta el análisis estadístico, se reafirma la importancia de esta metodología el cual como resultado se obtuvo la aceptación de la segunda hipótesis planteada.

## **V. CONCLUSIONES**



Podemos llegar a la conclusión definitiva del desarrollo del proyecto:

**Primera:** Con la presente investigación ha quedado demostrado que la aplicación de la metodología de las 5'S mejora la productividad en la fabricación de frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao-2018, esta mejora se ve reflejada al observar que la media de la productividad antes era de 53,8% (Abril a Junio del 2018) y aumentó a 76,15% (Abril a Mayo 2019) lográndose de esta manera alcanzar el objetivo principal de la investigación.

**Segunda:** Con la presente investigación ha quedado demostrado que la aplicación de la metodología de las 5'S mejora la eficiencia en la fabricación de frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao-2018, esta mejora se ve reflejada al observar que la media de la eficiencia antes era de 75,12% (Abril a Junio del 2018) y aumentó a 93,64% (Abril a Mayo 2019), esta mejora se vio reflejada en el tiempo empleado para la fabricación de cada freno snubber. Alcanzándose de esta manera el primer objetivo específico de la investigación.

**Tercera:** Con la presente investigación ha quedado demostrado que la aplicación de la metodología de las 5'S mejora la eficacia en la fabricación de frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao-2018, esta mejora se ve reflejada al observar que la media de la eficacia antes era de 69,59% (Abril a Junio del 2018) y aumentó a 81,12% (Abril a Mayo 2019), esta mejora se vio reflejada en la producción diaria programada para los frenos snubber. Alcanzándose de esta manera el segundo objetivo específico de la investigación.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Luego de culminar la presente investigación y haber logrado demostrar que mediante la implementación de la metodología de 5'S, se logra incrementar la productividad, se aconseja realizar las siguientes actividades en la empresa y para futuras investigaciones:

**Primero:** Se recomienda realizar un seguimiento constante y de forma periódica de la implementación de las 5S, para de esta manera asegurar el éxito de la implementación de la misma. Es importante realizar mediciones y seguimientos constantes de la eficiencia que nos permita tener el indicador actualizado.

**Segundo:** Se recomienda que se establezcan rangos de cumplimiento en cuanto al manejo de los tiempos para realizar una actividad, para ello es recomendable, desarrollar programaciones de despachos dependiendo de la importancia de estos y de cuánto tiempo este llega al cliente final, de tal manera que se pueda desarrollar en el momento oportuno y con la debida exigencia correspondiente. En este sentido es importante no dejar de lado las reuniones entre los colaboradores y el supervisor del área a fin de establecer y analizar las complicaciones en las mismas.

**Tercero:** Se recomienda establecer procedimientos y un control de despachos, el cual sirva como evaluación de cada uno de los colaboradores, a fin de que estos tengan un mejor control del cumplimiento de sus actividades; puesto que de ellos depende que los pedidos se entreguen a los clientes y a su vez estos estén satisfechos.

## **VII. REFERENCIAS**

ABUHADBA, Sheila. Metodología 5's y su influencia en la producción de la empresa TACHI S.A.C. 2014. Tesis (Título de Licenciado en Administración de Empresas). Lima: Universidad Autónoma del Perú, 2017. 127pp.

Disponible en <http://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/AUTONOMA/362/1/ABUHADBA%20ORTIZ%2C%20SHEILA%20VERONICA.pdf>

ABRAMSON, J. Métodos de estudio en medicina comunitaria: una introducción a los estudios epidemiológicos y de evaluación. México: Díaz de Santos, 1990. 308 pp.

ISBN: 8487189350

ALDAVERT, Jaume [et al.]. 5's para la mejora continua. Barcelona: editorial CIMS, 2016. 164pp. [Fecha de consulta: 6 de mayo de 2018]

ISBN: 978-84-8411-221-1

ALLAUCA, Edson. Implementación del sistema lean management para el incremento de la productividad en el área de proyectos en la empresa seguridad salud y medio ambiente E.I.R.L., San Luis, 2016. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 158pp.

Disponible en [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1351/Allauca\\_GEM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1351/Allauca_GEM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

ARGÜELLO, Nicolás. Evaluación de la metodología 5's implementada en el área de esmaltes de una empresa manufacturera de cocinas. Tesis (Título de Ingeniero Químico). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2011. 130pp.

Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2134/1/1071.pdf>

CABRERA, Luis. Aplicación de las 5'S para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa Print Metal S.A., S.M.P., 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 227pp.

CHASE, Richard, JACOBS, Robert y AQUILANO, Nicholas. Administración de operaciones producción y cadena de suministros. 12.º ed. México D.F.: Mc Graw-Hill, 2009. 776pp.

ISBN 978-970-10-7027-7

CHARRON, Rich. The Lean Management Systems Handbook. Florida: CRC Press, 2014. 549 pp.

ISBN: 1466564350

CRUELLES, José. Productividad e Incentivos. 1° Ed. México: Editorial Alfaomega Grupo Editor, 2013. 220 pp.

ISBN: 9788426720368

DORBESSAN, José. Las 5S, herramientas de cambio. Editorial Universitaria de la U.T.N. Argentina 2006, 145 pp.

ISBN: 9789504200765

DOLLY, Blanca. Administración de servicios de alimentación Calidad, nutrición, productividad, y beneficios. Antioquia: Universidad de Antioquia, 2007. 544 pp.

ISBN: 9586559947

Efecto de la minería sobre el empleo, el producto y la recaudación en el Perú [en línea]. Lima: Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, 2012 [fecha de consulta: 17 de abril de 2018].

Disponible en <http://www.lampadia.com/archivos/103820368-Libro-Efecto-de-la-mineria-sobre-el-empleo-el-producto-y-recaudacion-en-el-Peru.pdf>

ISBN: 978-612-45947-8-6

FERNANDEZ, Ricardo. La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa. España: Club Universitario, 2013. 290 pp.

ISBN: 8499484131

FUENTE, Carmen; ICART, Teresa y PULPÓN, Anna. Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina. Barcelona: Edicions Universitat Barcelona, 2006. 154pp.

ISBN: 848338485X

FLEITMAN, Jack. Evaluación integral para implementar modelos de calidad. México D.F.: Editorial Pax México, 2008. 432 pp.

ISBN: 968860920X

GARCÍA, Joniel y CALDERÓN, José. Mejoramiento de la productividad en la empresa castillo en base a la implementación de la metodología 5's, TPM y SMED, herramienta

de lean manufacturing. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán, 2016. 107pp.

GARCIA, Alfonso. Productividad y Reducción de costos. Segunda edición, Editorial trillas. México 2011, 304 pp.

ISBN: 9786071707338

GUTIERREZ, Humberto. Calidad Total y Productividad. Tercera edición. McGRAW-HILL/ Interamericana editores, S.A, 2010, 363 pp.

ISBN: 9786071503152

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos, BAPTISTA, María. Metodología de la Investigación. 6° ed. México D.F. Editorial McGraw-Hill, 2010. 600 pp.

ISBN: 9781456223960.

LOPEZ, Liliana. Implementación de la metodología 5's en el área de almacenamiento de materia prima y producto terminado de una empresa de fundición. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2013. 114pp.

LOSADA, Carlos. De burócratas a gerentes: Las ciencias de la gestión aplicadas a la administración del estado. Nueva York: The Road Ahead, 1999. 447pp.

ISBN: 1886938644

Manual Caterpillar por Gecolsa CAT. EE. UU, 2016. 18pp. [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2018].

MEDIANERO. Productividad Total. Primera edición. 2016, 320 pp.

ISBN: 9786123044152

MERLI, Giorgio. La gestión eficaz. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 1997. 232 pp.

ISBN: 8479782900

PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la Productividad, Manual Práctico. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1989. 311pp.

ISBN: 9221059014

REY, Francisco. Las 5S: orden y limpieza en el puesto de trabajo. Madrid: FC Editorial, 2005. 166pp.

ISBN: 84-96169-54-5

RODRIGUEZ, José. Manual de estrategias de las 5S, gestión para la mejora continua. Primera Edición, Tegucigalpa – Honduras, 2010, 149 pp.

THOMAS, Fabrizio. 5S for the office: organizing the workplace to eliminate waste. Florida: CRC Press, 2006. 192 pp.

ISBN: 1563273187

URCOLA, Juan. Factores clave de dirección: orientados a la obtención de resultados. Madrid: Esic Editorial, 2000. 327 pp.

ISBN: 8473562208

URIBE, Mario y REINOSO, Juan. Sistemas de indicadores de gestión. 1a. Ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2014. 41 p.

ISBN: 978985762236 2

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyecto y tesis de investigación científica. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2015. 495 pp.

ISBN: 9786123028787



## **VIII. ANEXOS**

**Anexo N°1.** Matriz de coherencia “Problemas, Objetivos e Hipótesis”

<b>Problemas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>
<b>Generales</b>		
¿De qué manera la aplicación de las 5's mejora la productividad en la fabricación de frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao - 2018?	Determinar cómo la aplicación de las 5's mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2018	La aplicación de las 5's mejora la productividad en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2018
<b>Específicos</b>		
¿De qué manera la aplicación de las 5's mejora la eficiencia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2018?	Determinar cómo la aplicación de las 5's mejora la eficiencia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2018	H1: La aplicación de las 5's mejora la eficiencia en la fabricación de frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2018
¿De qué manera la aplicación de las 5's mejora la eficacia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2018?	Determinar cómo la aplicación de las 5's mejora la eficacia en la fabricación de frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao - 2018	H2: La aplicación de las 5's mejora la eficacia en la fabricación de los frenos snubber en la empresa R. Budge S.A.C., Callao – 2018


Fuente: Elaboración propia.

## Anexo N°2. Matriz de consistencia

Variables		Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
INDEPENDIENTE	Metodología de las 5's	Según THOMAS (2006), "las 5's son herramientas básicas para mejorar la calidad de las empresa donde se va mantener la organización, el orden, limpieza, estandarización, con estos complementos se ayudará a la empresa a ser mas limpia, organizada y segura" (p. 2).	La integración de las 5S satisface múltiples objetivos. Cada "S" tiene un objetivo específico: Eliminar lo que sea inútil del espacio de trabajo, organizar el espacio de trabajo de forma eficaz, mejorar el nivel de limpieza de los lugares, prevenir la aparición de la suciedad y el desorden, finalmente fomentar los esfuerzos en este sentido.	Cumplimiento de los objetivos	$C.O. = \frac{L.O.}{M.P.} \times 100\%$	RAZÓN
					Leyenda: CO: Cumplimiento de objetivos L.O.: Logros obtenidos M.P.: Metas propuestas	RAZÓN
DEPENDIENTE	Productividad	"La productividad se refleja en los resultados obtenidos por un proceso o un sistema. Es decir, el aumento de la productividad es lograr mejores resultados utilizando los recursos necesarios para lograrlos. La productividad se puede ver a través de 2 componentes: Eficiencia y eficacia" (GUTIÉRREZ, 2010, p. 21).	La productividad es un índice que mide el empleo de los recursos para la producción de un determinado producto. Para estudiar la varianza de la productividad, se analizará la eficiencia y eficacia respectiva al nivel de producción de la muestra	Eficiencia	$Eficiencia = \frac{T.E.}{T.P.} \times 100\%$ Leyenda: T.E.: Tiempo empleado T.P.: Tiempo programado	RAZÓN
				Eficacia	$Eficacia = \frac{UTPd}{UTPg} \times 100\%$ Leyenda UTPd: Unidades totales producidas UTPg: Unidades totales programadas	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

### Anexo N°3. Formato de evaluación de las 5'S

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S	
 Desarrollo   Ingeniería   Fabricación	Fecha:
	Responsable:
	Hora de Inicio:
	Observaciones:

SEIRI (SELECCIONAR)		
		CALIF.
1	Los accesorios de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	
2	Las herramientas de trabajo se encuentran en buenas condiciones para su uso	
3	Existen objetos sin uso en los pasillos del área de producción	
4	Pasillos libres de obstáculos	
5	Las mesas de trabajo se encuentran libre de objetos sin uso	
6	Se cuenta solo con lo necesario para realizar las actividades	
7	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	
8	El área de trabajo está libre de objetos (cajas, materiales, herramientas, etc).	
9	Los estantes del taller se encuentran bien ordenados	

SEITON (ORDENAR)		
		CALIF.
10	Las áreas están debidamente identificadas	
11	No hay cajas u otros objetos encima de las mesas o área de trabajo	
12	Los contenedores de residuos sólidos están en su lugar designados	
13	Lugares marcados para todo el material de trabajo	
14	Todas las mesas de trabajo están en su lugar designado	
15	Los equipos de trabajo se encuentran visibles y ordenados	
16	Los equipos de seguridad se encuentran visibles y sin obstáculos	
17	Todas las identificaciones en los estantes están actualizados y se respetan	
18	Los documentos se encuentran bien archivados	
19	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	

SEISO (LIMPIAR)		
		CALIF.
20	Las áreas de trabajo se encuentran limpias y ordenados	
21	Las herramientas de trabajo (Bolsas, Escaleras, Cajas) estan debidamente cuidadas	
22	El lugar por donde se traslada el personal está libre de basura u otros objetos	
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	
24	Los equipos de limpieza están organizados para su fácil utilización	
25	Los contenedores de basura están en óptimas condiciones	
26	Las instalaciones de la empresa se encuentran en buen estado	
27	Las paredes del área se encuentran limpias y libres de filtraciones de agua	
28	Los estantes se encuentran en buenas condiciones y sin óxido	
29	Las iluminarias están libre de polvo	

SEIKETSU (ESTANDARIZAR)		
		CALIF.
30	Las normas establecidas de clasificación, orden y limpieza se cumplen	
31	El personal usa sus zapatos de seguridad y uniforme de trabajo de manera adecuada	
32	Se cuida la imagen del área donde se desarrolla las actividades	
33	Los formatos planteados de las 5'S son utilizados para el cumplimiento de la norma	
34	El personal técnico es consciente de la importancia de las 5'S	
35	Los procedimientos de trabajo son los adecuados para las actividades	
36	Existen instrucciones claras de orden y limpieza	
37	El personal cumple las 3S anteriores y entiende de su importancia para la mejora continua	
38	El personal entiende el sentido de mejora y plantea oportunidades de solución	

SHITSUKE (DISCIPLINA)		
		CALIF.
39	Se tiene un riguroso control de las 5'S en general	
40	Se ha visto reflejado las mejoras en cada evaluación de las 5'S	
41	La tercera S "Limpieza" se realiza continuamente como una cultura cotidiana	
42	Se cumple con las etapas de desarrollo de las 5S	
43	Se cumple con el programa de mantenimiento a las máquinas	
44	Se cumple con el programa de mantenimiento de las herramientas	
45	El personal ya entiende e implanta un enfoque metodológico de las 5'S	
46	El incumplimiento de las 5'S es sancionada por normativa de la gerencia	
47	Cuando hay oportunidades de mejora continua, esta es identificada rápidamente	
48	El programa de implementación de las 5'S es actualizada y mejorada con frecuencia	
49	Los problemas encontrados en el desarrollo de las 5'S son solucionados con facilidad	
50	Los miembros del comité y encargados cumplen con darle seguimiento al desarrollo de las 5'S	

La calificación estará representada por el número 1 en caso sea afirmativa las interrogantes planteadas, de no ser así se representará con un 0. A continuación se presenta un cuadro de calificación y puntaje para un mejor análisis cuantitativo.

Calificación	RANGO
OPTIMA	50 - 41 PUNTOS
BUENA	40 - 31 PUNTOS
REGULAR	30 - 21 PUNTOS
BAJA	20 - 11 PUNTOS
NULA	10 - 0 PUNTOS

PUNTAJE TOTAL	
CALIFICACIÓN OBTENIDA	

\_\_\_\_\_  
Firma del Responsable

**Anexo N°4.** Instrumento de recolección de datos para la productividad

Registro de producción			$Eficiencia = \frac{T.E.}{T.P.} \times 100\%$		$Eficacia = \frac{UTPd}{UTPg} \times 100\%$		PRODUC = Eficiencia X Eficacia	
Área:								
Ítem	Días	Unidades Totales Producidas	Unidades Totales Programadas	Tiempo empleado (Min)	Tiempo programado	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
TOTAL								
PROMEDIO								

## Anexo N°5. Constancia de capacitación a los miembros del comité de las 5'S



### CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN

Callao 05 de noviembre del 2018

Que, mediante la presente se hace constatar la realización de la capacitación de la implementación de las 5'S, tema que se tocó a profundidad incluyendo los conceptos básicos, los objetivos, el método, forma de aplicación, el manual de guía, así como también los planes de mejora y las proyecciones con las que se tiene previsto avanzar.

Por tal mediante el presente documento se reafirma el compromiso y asistencia de:

Flores Ysasi, Rodolfo	Presidente del Comité
Urcia García, Jesús	Secretario del Comité
Jaico Tello, Kevin	Auditor
Saavedra Sandoval, Miguel	Auditor



RODOLFO FLORES YSASI  
JEFE DE INGENIERÍA  
BUDGE

Rodolfo Flores Ysasi  
DNI 08168310



JESÚS URCIA GARCÍA  
SUPERVISOR DE CONTROL DE CALIDAD  
BUDGE

Jesús Urcia García  
DNI 43998046








Kevin Jaico Tello  
DNI 32740652



Miguel Saavedra Sandoval  
DNI 71527802

## Anexo N°6. Acta de la primera reunión (1era. y 2da. "S")






		<b>ACTA DE REUNIÓN</b>	
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>			
Fecha: 12/11/18		Duración (minutos): 45 minutos	
<b>2. DESARROLLO DE LA REUNIÓN</b>			
<p>La presente se llevó a cabo con la finalidad de involucrar al personal de la empresa R. Budge S.A.C. en la implementación de la metodología de las 5'S dentro de las instalaciones. A continuación se presentan los puntos tratados.</p>			
<b>3. PUNTOS TRATADOS</b>			
N°	Tema	Descripción	Responsable
1	Implementación de las 5'S	Se analizó las herramientas que se usarán para la aplicación de la primera "S" con la finalidad de clasificar y separar los objetos innecesarios.	Comité de las 5'S
2	Desición de las tarjetas rojas	Se decidió la reubicación de los objetos que se han clasificado como innecesarios con las tarjetas rojas.	Comité de las 5'S
3	Herramientas para la segunda etapa	Se indicó el próximo paso a seguir para la implemenación de la segunda "S".	Miguel Saavedra
<b>4. COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES</b>			
<p>Durante el desarrollo de la reunión los participantes presentaron sugerencias y propuestas de mejora sobre las condiciones de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover a los colaboradores a su participación para lograr la mejora de la implementación</li> <li>• Revertir el manual de la implementación de los 5'S por su presentación.</li> </ul>			
<b>5. CONFORMIDAD</b>			
N°	Nombres y Apellido	Cargo	Firma
1	Rodolfo Flores Ysasi	Supervisor de Ingeniería	
2	Jesús Ucia García	Supervisor de QC	
3	Kevin Jaico Tello	Supervisor de Soldadura	
4	Miguel Saavedra Sandoval	Dibujante Técnico	

  
**JESÚS UCIÁ GARCÍA**  
 SUPERVISOR DE CONTROL DE CALIDAD  
**BUDGE**

  
**RODOLFO FLORES YSASI**  
 JEFE DE INGENIERÍA  
**BUDGE**







## Anexo N°7. Acta de la segunda reunión (3ra. "S")

		<b>ACTA DE REUNIÓN</b>	
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>			
Fecha: 02/01/19		Duración (minutos): 45 minutos	
<b>2. DESARROLLO DE LA REUNIÓN</b>			
La presente se llevó a cabo con la finalidad de involucrar al personal de la empresa R. Budge S.A.C. en la implementación de la metodología de las 5'S dentro de las instalaciones. A continuación se presentan los puntos tratados.			
<b>3. PUNTOS TRATADOS</b>			
N°	Tema	Descripción	Responsable
1	Implementación de las 5'S	Se analizó las herramientas que se usarán para la aplicación de la tercera "S" con la finalidad de limpiar los puestos de trabajo.	Comité de las 5'S
2	Tarjetas amarillas	Se analizó el registro de las tarjetas amarillas y su cumplimiento por parte de los involucrados para la mejora en los puestos de trabajo.	Comité de las 5'S
3	Evaluación de las 3 primeras "S"	Se evaluó el cumplimiento de las 3 primeras S con la finalidad de estandarizar las etapas.	Comité de las 5'S
4	Herramientas para la cuarta etapa	Se indicó las herramientas a implementar en la etapa de estandarización de la metodología de las 5'S y su funcionamiento.	Miguel Saavedra
<b>4. COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES</b>			
<p>* Establecer estantes para la clasificación de la H.P.</p> <p>* Realizar seguimiento para evaluar el cumplimiento de las 2 primeras "S".</p>			
<b>5. CONFORMIDAD</b>			
N°	Nombres y Apellido	Cargo	Firma
1	Rodolfo Flores Ysasi	Supervisor de Ingeniería	
2	Jesús Ucia García	Supervisor de QC	
3	Kevin Jaico Tello	Supervisor de Soldadura	
4	Miguel Saavedra Sandoval	Dibujante Técnico	

  
**JESÚS URCIA GARCÍA**  
 SUPERVISOR DE CONTROL DE CALIDAD  
 BUDGE

  
**RODOLFO FLORES YSASI**  
 JEFE DE INGENIERÍA  
 BUDGE

## Anexo N°8. Acta de la tercera reunión (4ta. "S")

<b>BUDGE</b> Desarrollo   Ingeniería   Fabricación		ACTA DE REUNIÓN	
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>			
Fecha: 28/01/19		Duración (minutos): 45 minutos	
<b>2. DESARROLLO DE LA REUNIÓN</b>			
La presente se llevó a cabo con la finalidad de involucrar al personal de la empresa R. Budge S.A.C. en la implementación de la metodología de las 5'S dentro de las instalaciones. A continuación se presentan los puntos tratados.			
<b>3. PUNTOS TRATADOS</b>			
N°	Tema	Descripción	Responsable
1	Implementación de las 5'S	Se analizó las herramientas que se usarán para la aplicación de la cuarta "S" con la finalidad de estandarizar los puestos de trabajo.	Comité de las 5'S
2	Herramientas para la quinta etapa	Se analizó el registro de las tarjetas amarillas y su cumplimiento por parte de los involucrados para la mejora en los puestos de trabajo.	Comité de las 5'S
<b>4. COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES</b>			
* Se ofreció un claro avance con respecto a la implementación de las 3 primeras "S"			
<b>5. CONFORMIDAD</b>			
N°	Nombres y Apellido	Cargo	Firma
1	Rodolfo Flores Ysasi	Supervisor de Ingeniería	
2	Jesús Ucia García	Supervisor de QC	
3	Kevin Jaico Tello	Supervisor de Soldadura	
4	Miguel Saavedra Sandoval	Dibujante Técnico	

  
JESÚS UCIÁ GARCÍA  
SUPERVISOR DE CONTROL DE CALIDAD  
BUDGE

  
RODOLFO FLORES YSASI  
JEFE DE INGENIERÍA  
BUDGE

## Anexo N°9. Acta de la cuarta reunión (5ta. "S")

		<b>ACTA DE REUNIÓN</b>	
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>			
Fecha: <u>19/02/19</u>		Duración (minutos): <u>60 minutos</u>	
<b>2. DESARROLLO DE LA REUNIÓN</b>			
La presente se llevó a cabo con la finalidad de involucrar al personal de la empresa R. Budge S.A.C. en la implementación de la metodología de las 5'S dentro de las instalaciones. A continuación se presentan los puntos tratados.			
<b>3. PUNTOS TRATADOS</b>			
N°	Tema	Descripción	Responsable
1	Implementación de las 5'S	Se analizó la herramienta que se utilizó en la última etapa de las 5'S con la finalidad de mantener la disciplina en cada colaborador.	Comité de las 5'S
2	Auditoría final de las 5'S	Se realizó una auditoría final de la implementación de las 5'S, verificando cada etapa y el funcionamiento de sus respectivas herramientas para la mejora en la metodología.	Comité de las 5'S
3	Evaluación final de las 5'S	Se mostró las mejoras obtenidas mediante la implementación de las 5's a la alta gerencia y colaboradores.	Comité de las 5'S
4	Fin de la implementación	Ya implementadas las herramientas y establecido su funcionamiento para la mejora de las 5'S, se da por finalizada la implementación, realizándose auditorías para verificar el cumplimiento de las mismas.	Miguel Saavedra
<b>4. COMENTARIOS Y/U OBSERVACIONES</b>			
<p>* Establecer un programa de auditorías para evaluar la mejora de la implementación de la metodología de las 5's.</p> <p>* Establecer normas para mantener el compromiso de todos los colaboradores.</p>			
<b>5. CONFORMIDAD</b>			
N°	Nombres y Apellido	Cargo	Firma
1	Rodolfo Flores Ysasi	Supervisor de Ingeniería	
2	Jesús Ucia García	Supervisor de QC	
3	Kevin Jaico Tello	Supervisor de Soldadura	
4	Miguel Saavedra Sandoval	Dibujante Técnico	

**JESÚS URCÍA GARCÍA**  
 SUPERVISOR DE CONTROL DE CALIDAD  
**BUDGE**

**RODOLFO FLORES YSASI**  
 JEFE DE INGENIERÍA  
**BUDGE**

**Anexo N°10.** Manual de la metodología 5'S



# MANUAL DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5'S

---

Autor: Saavedra Sandoval, Miguel

Callao – Perú  
2018

Elaborado	Revisado	Aprobado



## MANUAL DE LA METODOLOGÍA 5'S

### PASOS Y LINEAMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS FRENOS SNUBBER EN LA EMPRESA R. BUDGE S.A.C.

#### 1. Objetivo

Establecer la metodología de las 5'S con un plan sistemático en el proceso de fabricación de los frenos snubber para mejorar su productividad y calidad.

#### 2. Alcance

Motivar a las áreas de servicio y a los colaboradores involucrados a fomentar un cambio de cultura para mejorar los procesos productivos.

#### 3. Definiciones

- **Metodología 5'S:** También llamada estrategia de las 5'S, la cual está constituida por 5 palabras de origen japonés (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke), que en español significan (Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Disciplina); palabras que forman el esquema productivo industrial creado en Japón.
- **Clasificar "Seiri":** Consiste en clasificar todos los objetos que son necesarios y los innecesarios de un área.
- **Ordenar "Seiton":** Consiste en ordenar todos los objetos clasificados como necesarios a fin de que sea fáciles de poder encontrar u ubicar en un área.
- **Limpieza "Seiso":** Significa desarrollar una limpieza autónoma propia del trabajo diario a fin de evitar suciedades u elementos que deterioren la prenda o implique un riesgo en el desarrollo de trabajo del personal en cuanto a su traslado.
- **Estandarizar "Seiketsu":** Significa establecer y mantener los logros obtenidos en las 3 anteriores S, a fin de preservar el buen funcionamiento del área y no incurrir en el desorden nuevamente.
- **Disciplina "Shitsuke":** Significa fomentar un hábito de trabajo y mantener el método establecidos en las anteriores S.

#### 4. Responsabilidades

- La Gerencia por ser el primer pilar dentro de la organización es la encargada de aprobar y brindar a plena disposición los recursos necesarios para la implementación de la metodología 5'S.

- El comité de las 5'S es el grupo que tendrá a su cargo la responsabilidad absoluta de darle un adecuado seguimiento a la normativa establecida en este manual.
- Desde que se inicia la fase preliminar para la implementación, es responsabilidad del jefe o responsable del área de trabajo aprobar cualquier modificación u establecimiento de cambio en dicha área a fin de implementar y mejorar el área.
- Cabe resaltar que la responsabilidad en que se desarrolle adecuadamente la implementación de la metodología 5'S recae en mayor énfasis a la responsabilidad y el compromiso que le otorgue cada colaborador a dichos cambios.

#### **5. Documentación y registros relacionados**

Para la implementación de la metodología 5'S de este manual será necesario documentar los avances mediante fichas u registros del desarrollo de cada etapa de la metodología.

- Tarjetas de identificación de objetos innecesarios.
- Registro de tarjetas rojas obtenidas en el Seiri.
- Registro de ordenamiento de componentes de Seiton.
- Registro de tarjetas amarillas obtenidos del Seiso.
- Registro de codificación y zonificación de áreas del Seiketsu.
- Informe de auditoría realizada del Shitsuke.

#### **6. Constitución del comité de las 5'S**

- El comité está constituido por el jefe de ingeniería, ya que en la empresa R. Budge S.A.C. es el encargado de tomar acciones para la mejora continua de la empresa.
- El supervisor de control de calidad por ser una persona con conocimiento de todos los procesos productivos que se llevan a cabo dentro de la empresa R. Budge S.A.C.
- El supervisor de soldadura por ser una persona con muchos años dentro de la organización, así como también por su capacidad de liderazgo y manejo de climas hostiles de trabajo.
- El dibujante técnico que es quien va representar a los operarios de producción en el cumplimiento de las normativas establecidas en este manual.

## MANUAL DE LA METODOLOGÍA 5'S

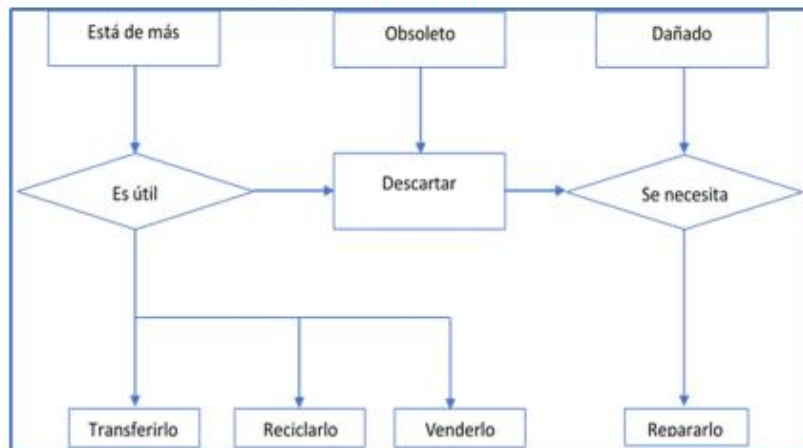
### DESARROLLO DEL SEIRI "CLASIFICAR"

(DESECHAR LO QUE NO SE NECESITA, SEPARAR LO NECESARIO DE LO INNECESARIO)

La 1era "S" de este método, aporta recomendaciones las cuales se enfocan en evitar la presencia de objetos innecesarios en el área de trabajo, en este caso el área de alcance de productos terminados, por lo que consiste en:

- Separa lo realmente necesario de lo innecesario.
- Realizar una clasificación de los productos y objetos.
- Una vez clasificado, eliminar lo excesivo e inservible.
- Tener en cuenta también que esta clasificación y desecho incluye eliminar los elementos innecesarios en cuanto a las herramientas y equipos de trabajo.
- También eliminar el exceso de información que no aporta ningún beneficio.

**Diagrama de clasificación del Seiri**



Fuente: elaboración propia.

Una de las herramientas a utilizar para dinamizar e ir desarrollando el proceso de clasificación y eliminación es el uso de tarjetas de color que pueden ser de color Verde (En señal que existen problemas de contaminación), Azul (En señal que hay elementos relacionados de producción), Rojo (Si se tratan de elementos que no pertenecen a una clasificación adecuada y productos obsoletos o discontinuados). Para fines de este manual e implementación solo se usarán las: **Tarjeta Roja.**

Esta tarjeta nos ayudará a clasificar de una mejor manera lo necesario de lo innecesario en los procesos de producción, los cuales se registrarán en un formato de tarjetas rojas para que se lleve un mejor control de los mismos. Una vez desarrollado esta primera etapa, será evaluada con una auditoría preliminar de la 1era “S”; ello se hará haciendo uso del formato presentado en la 5ta etapa de la metodología.

**Muestra del Formato de tarjeta roja**

MATERIAL INNECESARIOS	
Responsable:	Fecha:
Nombre del objeto:	
Categoría	1.- Herramienta 2.- Accesorio 3.- Instrumento de medición 4.- Producto terminado 5.- Materia prima 6.- Planos 7.- Documentos 8.- Maquinaria 9.- Productos de limpieza
Motivo	1.- No se utiliza 2.- Defectuoso 3.- Chatarra 4.- Se desconoce su uso 5.- Contaminante o peligroso 6.- Otros: _____
Forma de desecho	1.- Desechar 2.- Vender 3.- Trasladar a otra área 4.- Llevar a almacén 5.- Reciclar



## MANUAL DE LA METODOLOGÍA 5'S

### DESARROLLO DEL SEITON "ORDEN"

(UBICAR UN LUGAR PARA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR CORRESPONDIENTE YA CLASIFICADO)

La 2da "S" de este método, se refiere en ordenar los productos u objetos que hemos clasificado como necesario, de tal manera que se puedan ubicar de manera rápida y fácilmente, por lo que los pasos para desarrollarlo son:

- Definir y ubicar un lugar para cada producto y objeto.
- Determinar en gran medida la cantidad exacta del producto u objeto en el lugar a ubicar.
- Asegurarse que en el ordenamiento de los componentes, estos estén listo para usarse y disponibles en todo momento.
- Dar el seguimiento adecuado para que cada producto (entrante o devuelto por distintos factores) u objetos (usados) se coloquen o regresen al lugar designado ya preestablecido
- Las herramientas para una mayor facilidad de ordenamiento son:

El responsable de dar seguimiento a esta etapa en el área de implementación:

- Será el supervisor de soldadura (auditor), quien será el que supervisa el cumplimiento de la segunda "S" (Seiton).
- Por tal también entregará el (**Formato de registro de componente**), presentado líneas más abajo a fin de que el comité tenga una mayor visión del movimiento y la información de la ejecución de los componentes.

Terminada esta etapa, se evaluará la auditoria preliminar de la 1era y 2da "S"; ello se hará haciendo uso del formato presentado en la 5ta etapa de la metodología.



### Muestra del Formato de registro de prendas

[illegible]

## MANUAL DE LA METODOLOGÍA 5'S

### DESARROLLO DEL SEISO "LIMPIEZA"

(LIMPIAR EL LUGAR DE TRABAJO Y DE LOS PRODUCTOS, ASI COMO TAMBIEN PREVENIR LA SUCIEDAD, DETERIORO Y EL DESORDEN)

La 3era "S" de este método, se refiere en ordenar los productos u objetos que hemos clasificado como necesario, de tal manera que se puedan ubicar de manera rápida y fácilmente, por lo que los pasos para desarrollarlo son:

- Ubicar los materiales necesarios para el desarrollo de la limpieza adecuada de cada lugar de trabajo.
- Mantener la limpieza del área, para evitar el deterioro de las herramientas y/o accesorios.
- Determinar y establecer métodos de prevención a fin de evitar que se ensucie el lugar de trabajo.
- Un punto importante en esta etapa de Limpieza, es implementar actividades limpieza con visión a establecerla como una rutina diaria.

Para la identificación de las zonas que se incurren en suciedad y que son potenciales zonas que pueden significar el deterioro del producto, serán señaladas mediante la utilización de: **Las Tarjetas Amarillas.**

A la vez también es de necesidad de registrar dichas tarjetas en un Formato de Control de Tarjetas Amarillas la cual serán entregadas al comité de las 5'S para que puedan darle el seguimiento adecuado en cuanto al cumplimiento de la implementación de la tercera "S".

Finalizado este punto se desarrollará la auditoría preliminar de la 1era, 2da y 3era "S"; ello se hará haciendo uso del formato presentado en la 5 etapa de la metodología.

**Muestra del Formato de tarjeta amarilla.**

TARJETA AMARILLA	
Área:	Folio N°:
Responsable:	
Fecha:	
CONDICIÓN O ESTADO DEL LUGAR	
1. Filtro de agua	
2. Filtro de polvo	
3. Limpieza de pisos	
4. Herramientas mal ubicadas	
5. Viruta del material	
6. Pasillos obstruidos	
7. Mal funcionamiento de equipos	
8. Condiciones de las instalaciones	
9. Acciones del personal	
Descripción del problema:	
Acciones correctivas:	

## MANUAL DE LA METODOLOGÍA 5'S

### DESARROLLO DEL SEIKETSU "ESTANDARIZACIÓN"

(ES LA PRESERVACIÓN DE LAS 3 ANTERIORES S (ORGANIZACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA DEL ÁREA))

La 4'S de este método, esta enfoca en mantener los logros obtenidos en las tres anteriores S, por tal esta etapa es importante ya que, de no seguir con las actividades, implicaría que el proceso de fabricación de los frenos snubber vuelva a tener elementos innecesarios y que a la vez se pierda el sentido de limpieza.

Para desarrollar la etapa de Seiketsu, implica:

- En primer lugar, asignar trabajos y responsabilidades a cada colaborador para que desarrolle cada etapa de las tres anteriores S en equipo.
- Mantener la clasificación y orden desarrollado en la dos primeras S.
- Tener y desarrollar siempre la cultura de limpieza de la tercera S implantada.
- Desarrollar estándares de Inspección y Limpieza que nos señale el cumplimiento de las mismas en el desarrollo de la metodología.

Para ello se utilizará las **Normas Técnicas de Codificación de Colores**, el cual permitirá tener un control mayor de lo avanzado en las 3 primeras "S".

Por lo tanto y finalizada esta etapa, también se desarrollará la auditoría preliminar de la 1era, 2da, 3era y 4ta "S"; ello se hará haciendo uso del formato presentado en la 5 etapa de la metodología.

**Muestra de las normas técnicas de codificación de colores**

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTP 399-010	SEÑALES DE SEGURIDAD, COLORES, SÍMBOLOS, FORMAS Y DEMENSIONES DE SEÑALES DE SEGURIDAD.
NTP 399-012	COLORES DE IDENTIFICACIÓN DE TUBERÍAS PARA TRASPORTE DE FLUIDOS EN ESTADO GASEOSO O LIQUIDO.
NTP 399-013	COLORES DE IDENTIFICACIÓN DE GASES INDUSTRIALES CONTENIDOS EN ENVASES A PRESIÓN (CILINDROS, BALONES, BOTELLAS)
NTP 399-053	SEGURIDAD ELÉCTRICA, ELECCIÓN DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS EN LAS INSTALACIONES INTERNAS PARA PUESTA A TIERRA.
DS 046 - 2001 - EM	REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE MINERA.

## **MANUAL DE LA METODOLOGÍA 5'S**

---

### **DESARROLLO DEL SHITSUKE "DISCIPLINA"**

(CREAR HÁBITOS ENFOCADOS EN LAS 4 ANTERIORES "S")

La 5'S de este método, es convertir en hábito los métodos establecidos ya implantados.

Para establecer la última "S" se debe:

- Hacer visible los resultados de las 5'S.
- Hacer consultas y estar abiertos a recibir las críticas constructivas de otras áreas de la empresa, a fin considerarlas y analizarlas para futuras mejoras.
- Promover las 5'S en toda la empresa, dándoles muestra de la mejoría que se logró al implementar el método.
- Fomentar la participación de cada uno de los colaboradores de la empresa a fin de que la cultura metodología de las 5'S sea unificada manteniendo un autocontrol y que esta sea aplicable en las distintas áreas de la empresa.
- En esta última etapa, la disciplina implica que se respeten las normas y estándares establecidos en el desarrollo de la metodología.
- Determinar y que cada colaborador tenga respeto por los demás.

Esta etapa es muy importante ya que, todos en conjunto deben estar involucrados en el cumplimiento de la última "S", ya sea tanto por la gerencia como de los jefes de área y personal que labora en la empresa.



# Anexo N°11. Auditoría realizada después de implementar la 1era. "S"

1<sup>era</sup> Auditoría 5's

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S		
<b>BUDGE</b> Desarrollo   Ingeniería   Fabricación	Fecha:	30/11/18
	Responsable:	Kevin Jaime Tello
	Hora de Inicio:	17:00
	Observaciones:	Enfatizar todos los puntos y aspectos de la 1 <sup>a</sup> S

SEIRI (SELECCIONAR)		
		CALIF.
1	Los accesorios de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	1
2	Las herramientas de trabajo se encuentran en buenas condiciones para su uso	1
3	Existen objetos sin uso en los pasillos del área de producción	0
4	Pasillos libres de obstáculos	1
5	Las mesas de trabajo se encuentran libre de objetos sin uso	1
6	Se cuenta solo con lo necesario para realizar las actividades	1
7	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	0
8	El área de trabajo está libre de objetos (cajas, materiales, herramientas, etc).	0
9	Los estantes del taller se encuentran bien ordenados	0
		5

SEITON (ORDENAR)		
		CALIF.
10	Las áreas están debidamente identificadas	/
11	No hay cajas u otros objetos encima de las mesas o área de trabajo	
12	Los contenedores de residuos sólidos están en su lugar designados	
13	Lugares marcados para todo el material de trabajo	
14	Todas las mesas de trabajo están en su lugar designado	
15	Los equipos de trabajo se encuentran visibles y ordenados	
16	Los equipos de seguridad se encuentran visibles y sin obstáculos	
17	Todas las identificaciones en los estantes están actualizados y se respetan	
18	Los documentos se encuentran bien archivados	
19	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	

SEISO (LIMPIAR)		
		CALIF.
20	Las áreas de trabajo se encuentran limpios y ordenados	/
21	Las herramientas de trabajo (Bolsas, Escaleras, Cajas) estan debidamente cuidados	
22	El lugar por donde se traslada el personal está libre de basura u otros objetos	
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	
24	Los equipos de limpieza están organizados para su facil utilización	
25	Los contenedores de basura están en óptimas condiciones	
26	Las instalaciones de la empresa se encuentran en buen estado	
27	Las paredes del área se encuentran limpias y libres de filtraciones de agua	
28	Los estantes se encuentran en buenas condiciones y sin oxido	
29	Las iluminarias están libre de polvo	

SEIKETSU (ESTANDARIZAR)		
		CALIF.
30	Las normas establecidas de clasificación, orden y limpieza se cumplen	
31	El personal usa sus zapatos de seguridad y uniforme de trabajo de manera adecuada	
32	Se cuida la imagen del área donde se desarrolla las actividades	
33	Los formatos planteados de las 5'S son utilizados para el cumplimiento de la normativa	
34	El personal técnico es consciente de la importancia de las 5'S	
35	Los procedimientos de trabajo son los adecuados para las actividades	
36	Existen instrucciones claras de orden y limpieza	
37	El personal cumple las 3S anteriores y entiende de su importancia para la mejora conti	
38	El personal entiende el sentido de mejora y plantea oportunidades de solución	

SHITSUKE (DISCIPLINA)		
		CALIF.
39	Se tiene un riguroso control de las 5'S en general	
40	Se ha visto reflejado las mejoras en cada evaluación de las 5'S	
41	La tercera S "Limpieza" se realiza continuamente como una cultura cotidiada	
42	Se cumple con las etapas de desarrollo de las 5S	
43	Se cumple con el programa de mantenimiento a las máquinas	
44	Se cumple con el programa de mantenimiento de las herramientas	
45	El personal ya entiende e implanta un enfoque metodológico de las 5'S	
46	El incumplimiento de las 5'S es sancionada por normativa de la gerencia	
47	Cuando hay oportunidades de mejora continua, esta es identificada rapidamente	
48	El programa de implementación de las 5'S es actualizada y mejorada con frecuencia	
49	Los problemas encontrados en el desarrollo de las 5'S son solucionados con facilidad	
50	Los miembros del comité y encargados cumplen con darle seguimiento al desarrollo de las 5'S	

La calificación estará representada por el numero 1 en caso sea afirmativa las interrogantes planteadas, de no ser así se representara con un 0. A continuación se presenta un cuadro de calificación y puntaje para un mejor análisis cuantitativo.

Calificación	RANGO
OPTIMA	50 - 41 PUNTOS
BUENA	40 - 31 PUNTOS
REGULAR	30 - 21 PUNTOS
BAJA	20 - 11 PUNTOS
NULA	10 - 0 PUNTOS

PUNTAJE TOTAL	5
CALIFICACIÓN OBTENIDA	Nula

  
Firma del Responsable



## Anexo N°12. Auditoría realizada después de implementar la 1era. y 2da. "S"

2<sup>da</sup> Auditoría

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S	
<b>BUDGE</b> Desarrollo   Ingeniería   Fabricación	Fecha: 21/11/2018
	Responsable: Miguel Ángel Saavedra Santoro
	Hora de Inicio: 17.00
	Observaciones: Preguntas por la planificación de las actividades.

SEIRI (SELECCIONAR)		
		CALIF.
1	Los accesorios de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	1
2	Las herramientas de trabajo se encuentran en buenas condiciones para su uso	1
3	Existen objetos sin uso en los pasillos del área de producción	0
4	Pasillos libres de obstáculos	1
5	Las mesas de trabajo se encuentran libre de objetos sin uso	1
6	Se cuenta solo con lo necesario para realizar las actividades	1
7	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	0
8	El área de trabajo está libre de objetos (cajas, materiales, herramientas, etc).	1
9	Los estantes del taller se encuentran bien ordenados	1
		7

SEITON (ORDENAR)		
		CALIF.
10	Las áreas están debidamente identificadas	0
11	No hay cajas u otros objetos encima de las mesas o área de trabajo	0
12	Los contenedores de residuos sólidos están en su lugar designados	1
13	Lugares marcados para todo el material de trabajo	0
14	Todas las mesas de trabajo están en su lugar designado	1
15	Los equipos de trabajo se encuentran visibles y ordenados	1
16	Los equipos de seguridad se encuentran visibles y sin obstáculos	1
17	Todas las identificaciones en los estantes están actualizados y se respetan	0
18	Los documentos se encuentran bien archivados	1
19	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	1
		6

SEISO (LIMPIAR)		
		CALIF.
20	Las áreas de trabajo se encuentran limpias y ordenados	
21	Las herramientas de trabajo (Bolsas, Escaleras, Cajas) estan debidamente cuidados	
22	El lugar por donde se traslada el personal está libre de basura u otros objetos	
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	
24	Los equipos de limpieza están organizados para su facil utilización	
25	Los contenedores de basura están en óptimas condiciones	
26	Las instalaciones de la empresa se encuentran en buen estado	
27	Las paredes del área se encuentran limpias y libres de filtraciones de agua	
28	Los estantes se encuentran en buenas condiciones y sin oxido	
29	Las iluminarias están libre de polvo	

SEIKETSU (ESTANDARIZAR)		CALIF.
30	Las normas establecidas de clasificación, orden y limpieza se cumplen	
31	El personal usa sus zapatos de seguridad y uniforme de trabajo de manera adecuada	
32	Se cuida la imagen del área donde se desarrolla las actividades	
33	Los formatos planteados de las 5'S son utilizados para el cumplimiento de la normativa	
34	El personal técnico es consciente de la importancia de las 5'S	
35	Los procedimientos de trabajo son los adecuados para las actividades	
36	Existen instrucciones claras de orden y limpieza	
37	El personal cumple las 3S anteriores y entiende de su importancia para la mejora continua	
38	El personal entiende el sentido de mejora y plantea oportunidades de solución	

SHITSUKE (DISCIPLINA)		CALIF.
39	Se tiene un riguroso control de las 5'S en general	
40	Se ha visto reflejado las mejoras en cada evaluación de las 5'S	
41	La tercera S "Limpieza" se realiza continuamente como una cultura cotidiana	
42	Se cumple con las etapas de desarrollo de las 5S	
43	Se cumple con el programa de mantenimiento a las máquinas	
44	Se cumple con el programa de mantenimiento de las herramientas	
45	El personal ya entiende e implanta un enfoque metodológico de las 5'S	
46	El incumplimiento de las 5'S es sancionada por normativa de la gerencia	
47	Cuando hay oportunidades de mejora continua, esta es identificada rápidamente	
48	El programa de implementación de las 5'S es actualizada y mejorada con frecuencia	
49	Los problemas encontrados en el desarrollo de las 5'S son solucionados con facilidad	
50	Los miembros del comité y encargados cumplen con darle seguimiento al desarrollo de las 5'S	

La calificación estará representada por el número 1 en caso sea afirmativa las interrogantes planteadas, de no ser así se representará con un 0. A continuación se presenta un cuadro de calificación y puntaje para un mejor análisis cuantitativo.

Calificación	RANGO
OPTIMA	50 - 41 PUNTOS
BUENA	40 - 31 PUNTOS
REGULAR	30 - 21 PUNTOS
BAJA	20 - 11 PUNTOS
NULA	10 - 0 PUNTOS

PUNTAJE TOTAL	13
CALIFICACIÓN OBTENIDA	BUENA

  
Firma del Responsable

**Anexo N°13. Auditoría realizada después de implementar la 1era., 2da. Y 3era. "S"**

3<sup>era</sup> Auditoría

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S	
<b>BUDGE</b> Desarrollo   Ingeniería   Fabricación	Fecha: 18/01/19
	Responsable: Miguel Saavedra Sandoval
	Hora de Inicio: 17:00
	Observaciones: Se observa un cambio considerable en la ejecución de los 3 ítemos "S"

SEIRI (SELECCIONAR)		
		CALIF.
1	Los accesorios de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	1
2	Las herramientas de trabajo se encuentran en buenas condiciones para su uso	1
3	Existen objetos sin uso en los pasillos del área de producción	0
4	Pasillos libres de obstáculos	1
5	Las mesas de trabajo se encuentran libre de objetos sin uso	1
6	Se cuenta solo con lo necesario para realizar las actividades	1
7	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	0
8	El área de trabajo está libre de objetos (cajas, materiales, herramientas, etc).	1
9	Los estantes del taller se encuentran bien ordenados	1
		7

SEITON (ORDENAR)		
		CALIF.
10	Las áreas están debidamente identificadas	1
11	No hay cajas u otros objetos encima de las mesas o área de trabajo	0
12	Los contenedores de residuos sólidos están en su lugar designados	1
13	Lugares marcados para todo el material de trabajo	1
14	Todas las mesas de trabajo están en su lugar designado	1
15	Los equipos de trabajo se encuentran visibles y ordenados	1
16	Los equipos de seguridad se encuentran visibles y sin obstáculos	1
17	Todas las identificaciones en los estantes están actualizados y se respetan	1
18	Los documentos se encuentran bien archivados	1
19	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	1
		9

SEISO (LIMPIAR)		
		CALIF.
20	Las áreas de trabajo se encuentran limpias y ordenados	0
21	Las herramientas de trabajo (Bolsas, Escaleras, Cajas) estan debidamente cuidados	1
22	El lugar por donde se traslada el personal está libre de basura u otros objetos	1
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	0
24	Los equipos de limpieza están organizados para su facil utilización	0
25	Los contenedores de basura están en óptimas condiciones	0
26	Las instalaciones de la empresa se encuentran en buen estado	1
27	Las paredes del área se encuentran limpias y libres de filtraciones de agua	1
28	Los estantes se encuentran en buenas condiciones y sin oxido	1
29	Las iluminarias están libre de polvo	1
		6



SEIKETSU (ESTANDARIZAR)		
		CALIF.
30	Las normas establecidas de clasificación, orden y limpieza se cumplen	
31	El personal usa sus zapatos de seguridad y uniforme de trabajo de manera adecuada	
32	Se cuida la imagen del área donde se desarrolla las actividades	
33	Los formatos planteados de las 5'S son utilizados para el cumplimiento de la normativa	
34	El personal técnico es consciente de la importancia de las 5'S	
35	Los procedimientos de trabajo son los adecuados para las actividades	
36	Existen instrucciones claras de orden y limpieza	
37	El personal cumple las 3S anteriores y entiende de su importancia para la mejora conti	
38	El personal entiende el sentido de mejora y plantea oportunidades de solución	

SHITSUKE (DISCIPLINA)		
		CALIF.
39	Se tiene un riguroso control de las 5'S en general	
40	Se ha visto reflejado las mejoras en cada evaluación de las 5'S	
41	La tercera S "Limpieza" se realiza continuamente como una cultura cotidiada	
42	Se cumple con las etapas de desarrollo de las 5S	
43	Se cumple con el programa de mantenimiento a las máquinas	
44	Se cumple con el programa de mantenimiento de las herramientas	
45	El personal ya entiende e implanta un enfoque metodológico de las 5'S	
46	El incumplimiento de las 5'S es sancionada por normativa de la gerencia	
47	Cuando hay oportunidades de mejora continua, esta es identificada rapidamente	
48	El programa de implementación de las 5'S es actualizada y mejorada con frecuencia	
49	Los problemas encontrados en el desarrollo de las 5'S son solucionados con facilidad	
50	Los miembros del comité y encargados cumplen con darle seguimiento al desarrollo de las 5'S	

La calificación estará representada por el numero 1 en caso sea afirmativa las interrogantes planteadas, de no ser así se representara con un 0. A continuación se presenta un cuadro de calificación y puntaje para un mejor análisis cuantitativo.

Calificación	RANGO
OPTIMA	50 - 41 PUNTOS
BUENA	40 - 31 PUNTOS
REGULAR	30 - 21 PUNTOS
BAJA	20 - 11 PUNTOS
NULA	10 - 0 PUNTOS

PUNTAJE TOTAL	22
CALIFICACIÓN OBTENIDA	Regular

  
Firma del Responsable

Anexo N°14. Auditoría realizada después de implementar la 1era., 2da., 3era. y 4ta. "S"

4<sup>ta</sup> Auditoría

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S	
<b>BUDGE</b> Desarrollo   Ingeniería   Fabricación	Fecha: 08-02-19
	Responsable: Kevin Jaco Tello
	Hora de Inicio: 17:05 pm
	Observaciones: Se observa que los 3S anteriores han mejorado considerablemente

SEIRI (SELECCIONAR)		
		CALIF.
1	Los accesorios de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	1
2	Las herramientas de trabajo se encuentran en buenas condiciones para su uso	1
3	Existen objetos sin uso en los pasillos del área de producción	0
4	Pasillos libres de obstáculos	1
5	Las mesas de trabajo se encuentran libre de objetos sin uso	1
6	Se cuenta solo con lo necesario para realizar las actividades	1
7	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	0
8	El área de trabajo está libre de objetos (cajas, materiales, herramientas, etc).	1
9	Los estantes del taller se encuentran bien ordenados	1
		7

SEITON (ORDENAR)		
		CALIF.
10	Las áreas están debidamente identificadas	1
11	No hay cajas u otros objetos encima de las mesas o área de trabajo	0
12	Los contenedores de residuos sólidos están en su lugar designados	1
13	Lugares marcados para todo el material de trabajo	1
14	Todas las mesas de trabajo están en su lugar designado	1
15	Los equipos de trabajo se encuentran visibles y ordenados	1
16	Los equipos de seguridad se encuentran visibles y sin obstáculos	1
17	Todas las identificaciones en los estantes están actualizados y se respetan	1
18	Los documentos se encuentran bien archivados	1
19	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	1
		9

SEISO (LIMPIAR)		
		CALIF.
20	Las áreas de trabajo se encuentran limpios y ordenados	1
21	Las herramientas de trabajo (Bolsas, Escaleras, Cajas) estan debidamente cuidados	1
22	El lugar por donde se traslada el personal está libre de basura u otros objetos	1
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	1
24	Los equipos de limpieza están organizados para su facil utilización	1
25	Los contenedores de basura están en óptimas condiciones	1
26	Las instalaciones de la empresa se encuentran en buen estado	1
27	Las paredes del área se encuentran limpias y libres de filtraciones de agua	1
28	Los estantes se encuentran en buenas condiciones y sin oxido	1
29	Las iluminarias están libre de polvo	1
		10

SEIKETSU (ESTANDARIZAR)		
		CALIF.
30	Las normas establecidas de clasificación, orden y limpieza se cumplen	1
31	El personal usa sus zapatos de seguridad y uniforme de trabajo de manera adecuada	1
32	Se cuida la imagen del área donde se desarrolla las actividades	1
33	Los formatos planteados de las 5'S son utilizados para el cumplimiento de la normativa	1
34	El personal técnico es consciente de la importancia de las 5'S	1
35	Los procedimientos de trabajo son los adecuados para las actividades	1
36	Existen instrucciones claras de orden y limpieza	1
37	El personal cumple las 3S anteriores y entiende de su importancia para la mejora continua	1
38	El personal entiende el sentido de mejora y plantea oportunidades de solución	0
		8

SHITSUKE (DISCIPLINA)		
		CALIF.
39	Se tiene un riguroso control de las 5'S en general	
40	Se ha visto reflejado las mejoras en cada evaluación de las 5'S	
41	La tercera S "Limpieza" se realiza continuamente como una cultura cotidiana	
42	Se cumple con las etapas de desarrollo de las 5S	
43	Se cumple con el programa de mantenimiento a las máquinas	
44	Se cumple con el programa de mantenimiento de las herramientas	
45	El personal ya entiende e implanta un enfoque metodológico de las 5'S	
46	El incumplimiento de las 5'S es sancionada por normativa de la gerencia	
47	Cuando hay oportunidades de mejora continua, esta es identificada rápidamente	
48	El programa de implementación de las 5'S es actualizada y mejorada con frecuencia	
49	Los problemas encontrados en el desarrollo de las 5'S son solucionados con facilidad	
50	Los miembros del comité y encargados cumplen con darle seguimiento al desarrollo de las 5'S	

La calificación estará representada por el numero 1 en caso sea afirmativa las interrogantes planteadas, de no ser así se representara con un 0. A continuación se presenta un cuadro de calificación y puntaje para un mejor análisis cuantitativo.

Calificación	RANGO
OPTIMA	50 - 41 PUNTOS
BUENA	40 - 31 PUNTOS
REGULAR	30 - 21 PUNTOS
BAJA	20 - 11 PUNTOS
NULA	10 - 0 PUNTOS

PUNTAJE TOTAL	34
CALIFICACIÓN OBTENIDA	Buena

  
Firma del Responsable



## Anexo N°15. Auditoría realizada del cumplimiento de las 5'S

Última evaluación (Final)

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S	
<b>BUDGE</b> Desarrollo   Ingeniería   Fabricación	Fecha: 04/03/19
	Responsable: Miguel Saavedra Sandoval
	Hora de Inicio: 17:00
	Observaciones: La mejora de la empresa R. Budge SAC es progresiva, pero va encaminado de manera buena.

SEIRI (SELECCIONAR)		
		CALIF.
1	Los accesorios de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	1
2	Las herramientas de trabajo se encuentran en buenas condiciones para su uso	1
3	Existen objetos sin uso en los pasillos del área de producción	0
4	Pasillos libres de obstáculos	1
5	Las mesas de trabajo se encuentran libre de objetos sin uso	1
6	Se cuenta solo con lo necesario para realizar las actividades	1
7	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	0
8	El área de trabajo está libre de objetos (cajas, materiales, herramientas, etc).	1
9	Los estantes del taller se encuentran bien ordenados	1
		7

SEITON (ORDENAR)		
		CALIF.
10	Las áreas están debidamente identificadas	1
11	No hay cajas u otros objetos encima de las mesas o área de trabajo	0
12	Los contenedores de residuos sólidos están en su lugar designados	1
13	Lugares marcados para todo el material de trabajo	1
14	Todas las mesas de trabajo están en su lugar designado	1
15	Los equipos de trabajo se encuentran visibles y ordenados	1
16	Los equipos de seguridad se encuentran visibles y sin obstáculos	1
17	Todas las identificaciones en los estantes están actualizados y se respetan	1
18	Los documentos se encuentran bien archivados	1
19	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	1
		9

SEISO (LIMPIAR)		
		CALIF.
20	Las áreas de trabajo se encuentran limpios y ordenados	1
21	Las herramientas de trabajo (Bolsas, Escaleras, Cajas) estan debidamente cuidados	1
22	El lugar por donde se traslada el personal está libre de basura u otros objetos	1
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	1
24	Los equipos de limpieza están organizados para su facil utilización	1
25	Los contenedores de basura están en óptimas condiciones	1
26	Las instalaciones de la empresa se encuentran en buen estado	1
27	Las paredes del área se encuentran limpias y libres de filtraciones de agua	1
28	Los estantes se encuentran en buenas condiciones y sin oxido	1
29	Las iluminarias están libre de polvo	1
		10


SEIKETSU (ESTANDARIZAR)		
		CALIF.
30	Las normas establecidas de clasificación, orden y limpieza se cumplen	1
31	El personal usa sus zapatos de seguridad y uniforme de trabajo de manera adecuada	1
32	Se cuida la imagen del área donde se desarrolla las actividades	1
33	Los formatos planteados de las 5'S son utilizados para el cumplimiento de la normativa	1
34	El personal técnico es consciente de la importancia de las 5'S	1
35	Los procedimientos de trabajo son los adecuados para las actividades	1
36	Existen instrucciones claras de orden y limpieza	1
37	El personal cumple las 3S anteriores y entiende de su importancia para la mejora continua	1
38	El personal entiende el sentido de mejora y plantea oportunidades de solución	1
		9

SHITSUKE (DISCIPLINA)		
		CALIF.
39	Se tiene un riguroso control de las 5'S en general	1
40	Se ha visto reflejado las mejoras en cada evaluación de las 5'S	1
41	La tercera S "Limpieza" se realiza continuamente como una cultura cotidiana	1
42	Se cumple con las etapas de desarrollo de las 5S	1
43	Se cumple con el programa de mantenimiento a las máquinas	0
44	Se cumple con el programa de mantenimiento de las herramientas	1
45	El personal ya entiende e implanta un enfoque metodológico de las 5'S	1
46	El incumplimiento de las 5'S es sancionada por normativa de la gerencia	0
47	Cuando hay oportunidades de mejora continua, esta es identificada rápidamente	0
48	El programa de implementación de las 5'S es actualizada y mejorada con frecuencia	0
49	Los problemas encontrados en el desarrollo de las 5'S son solucionados con facilidad	1
50	Los miembros del comité y encargados cumplen con darle seguimiento al desarrollo de las 5'S	1
		8

La calificación estará representada por el numero 1 en caso sea afirmativa las interrogantes planteadas, de no ser así se representará con un 0. A continuación se presenta un cuadro de calificación y puntaje para un mejor análisis cuantitativo.

Calificación	RANGO
OPTIMA	50 - 41 PUNTOS
BUENA	40 - 31 PUNTOS
REGULAR	30 - 21 PUNTOS
BAJA	20 - 11 PUNTOS
NULA	10 - 0 PUNTOS

PUNTAJE TOTAL	42
CALIFICACIÓN OBTENIDA	Optima

  
Firma del Responsable



## Anexo 16. Pretest de la productividad del mes de abril

Registro de producción "Abril"			Eficiencia = $\frac{T.E.}{T.P.} \times 100\%$		Eficacia = $\frac{UTPd}{UTPg} \times 100\%$		PRODUC = Eficiencia X Eficacia	
Área: Producción								
Item	Días	Unidades Totales Producidas	Unidades Totales Programadas	Tiempo empleado (Min)	Tiempo programado	Eficiencia	Eficacia	Productividad
1	2/04/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
2	3/04/2018	3	6	774.7	1440	53.8%	50%	27%
3	4/04/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
4	5/04/2018	3	6	774.7	1440	53.8%	50%	27%
5	6/04/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
6	7/04/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
7	9/04/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
8	10/04/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
9	11/04/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
10	12/04/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
11	13/04/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
12	14/04/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
13	16/04/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
14	17/04/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
15	18/04/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
16	19/04/2018	3	6	774.7	1440	53.8%	50%	27%
17	20/04/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
18	21/04/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
19	23/04/2018	3	6	774.7	1440	53.8%	50%	27%
20	24/04/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
21	25/04/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
22	26/04/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
23	27/04/2018	3	6	774.7	1440	53.8%	50%	27%
24	28/04/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
25	30/04/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
TOTAL		103	150	26598.2	36000			
PROMEDIO		4	6	1063.9	1440	74%	69%	52%


  
 Miguel Serrano  
 DNI 71527802

  
 RODOLFO FLORES YSASI  
 JEFE DE INGENIERIA  
 BUDGE

## Anexo 17. Pretest de la productividad del mes de mayo

Registro de producción " Mayo "			Eficiencia = $\frac{T.E.}{T.P.} \times 100\%$		Eficacia = $\frac{UTPd}{UTPg} \times 100\%$		PRODUC = Eficiencia X Eficacia	
Área: Producción								
Item	Días	Unidades Totales Producidas	Unidades Totales Programadas	Tiempo empleado (MIN)	Tiempo programado	Eficiencia	Eficacia	Productividad
27	2/05/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
28	3/05/2018	3	6	774.7	1440	53.8%	50%	27%
29	4/05/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
30	5/05/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
31	7/05/2018	3	6	774.7	1440	53.8%	50%	27%
32	8/05/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
33	9/05/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
34	10/05/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
35	11/05/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
36	12/05/2018	3	6	774.7	1440	53.8%	50%	27%
37	14/05/2018	3	6	774.7	1440	53.8%	50%	27%
38	15/05/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
39	16/05/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
40	17/05/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
41	18/05/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
42	19/05/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
43	21/05/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
44	22/05/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
45	23/05/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
46	24/05/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
47	25/05/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
48	26/05/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
49	28/05/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
50	29/05/2018	3	6	774.7	1440	53.8%	50%	27%
51	30/05/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
52	31/05/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
TOTAL		107	150	28147.6	36000			
PROMEDIO		4	6	1082.6	1440	75%	70%	54%


  
Miguel F. Shavchuk  
DNI 71827802

  
RODOLFO FLORES YSASI  
JEFE DE INGENIERIA  
BUDGE

## Anexo 18. Pretest de la productividad del mes de junio

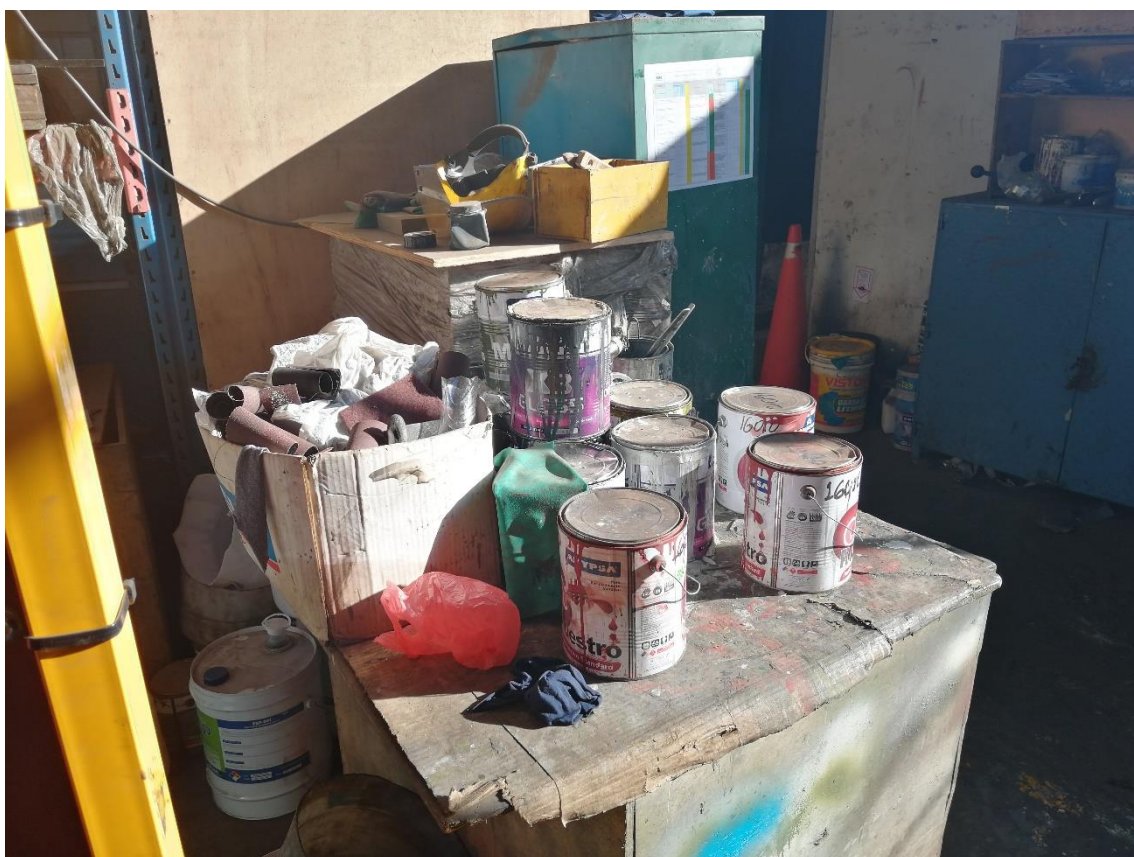
Registro de producción "Junio"			$Eficiencia = \frac{T.E.}{T.P.} \times 100\%$		$Eficacia = \frac{UTPd}{UTPg} \times 100\%$		PRODUC = Eficiencia X Eficacia	
Área: Producción			Producción programada	Tiempo empleado (MIN)	Tiempo programado	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Item	Días	Producción						
53	1/06/2018	3	6	774.7	1440	53.8%	50%	27%
54	2/06/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
55	4/06/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
56	5/06/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
57	6/06/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
58	7/06/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
59	9/06/2018	3	6	774.7	1440	53.8%	50%	27%
60	11/06/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
61	12/06/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
62	13/06/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
63	14/06/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
64	15/06/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
65	16/06/2018	3	6	774.7	1440	53.8%	50%	27%
66	18/06/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
67	19/06/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
68	20/06/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
69	21/06/2018	3	6	774.7	1440	53.8%	50%	27%
70	22/06/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
71	23/06/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
72	25/06/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
73	26/06/2018	5	6	1291.2	1440	89.7%	83.3%	75%
74	27/06/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
75	28/06/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
76	29/06/2018	4	6	1032.9	1440	71.7%	66.7%	48%
TOTAL		101	150	26081.7	36600			
PROMEDIO		4	6	1086.7	1440	75%	70%	54%

  
 Miguel Saavedra  
 DNI: 71527802

  
 RODOLFO FLORES YSASI  
 JEFE DE INGENIERIA  
 BUDGE



## Anexo 20. Registro Fotográfico























**Anexo 21.** Manual Caterpillar (2015) para la fabricación de frenos snubber

<b>Gráfico 6</b>		
<b>Partes Requeridas</b>		
Lista de piezas para reemplazar grupos de amortiguadores		
Cantidad	Número de parte	Nombre de parte
1	451-7070	Snubber GP
1	451-7071	Snubber GP

Fuente: Manual Caterpillar (2015).

En el gráfico 6 observamos lo que es el número de parte de los frenos snubber, para el freno RH el número de parte que le corresponde es el 451-7070 y para el LH el 451-7071.

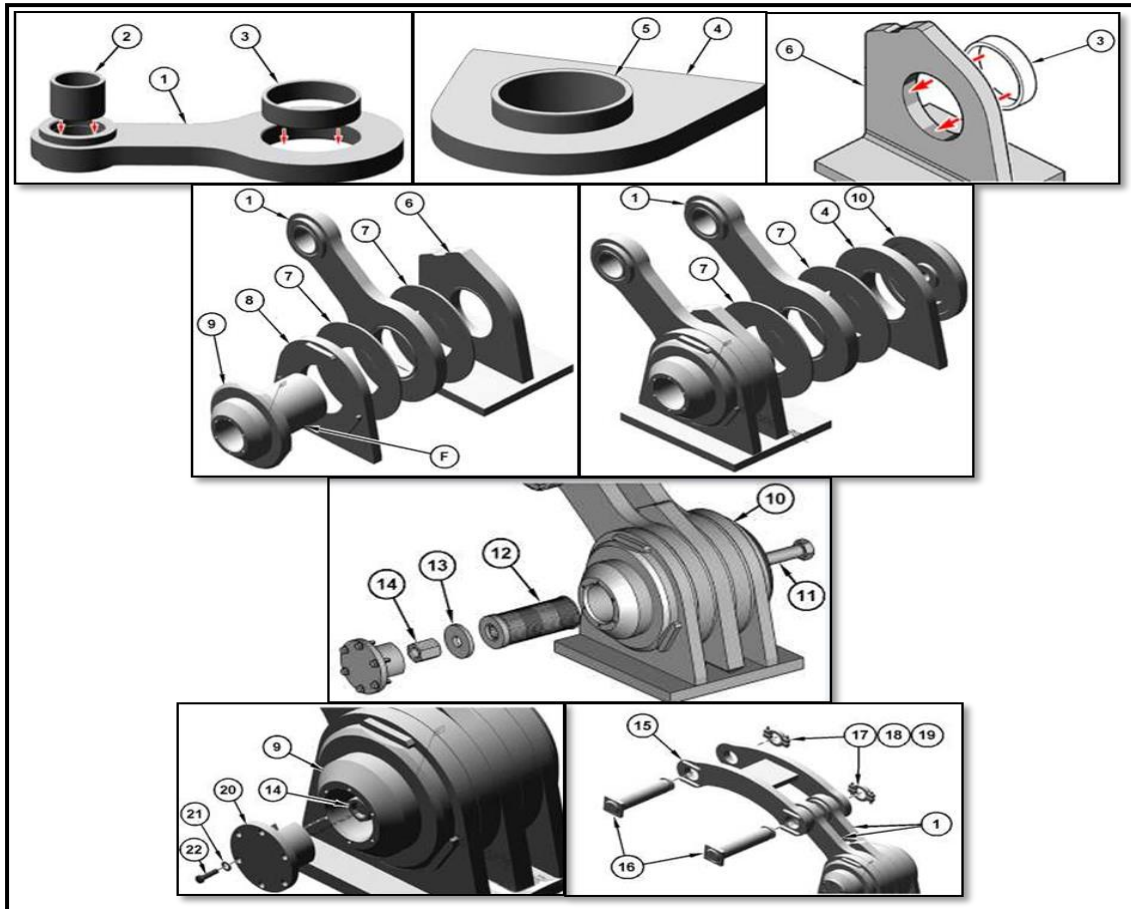
<b>Gráfico 7</b>			
<b>Herramientas Requeridas</b>			
Herramientas	Cantidad	Número de parte	Nombre de parte
A	2	434-5578	Eyebolt
B	1	-	Plate (fabricated in shop)
C	2	5P-8245	Hard washer
D	2	1K-6872	Locknut
E	2	439-4136	Eyebolt
F	1	-	Multipurpose EP moly grease
G	1	222-3117	Brake cleaner

Fuente: Manual Caterpillar (2015).

En el gráfico 7 que se muestra, se aprecian las herramientas y cantidades que se requieren para realizar el montaje y desmontaje de los frenos snubber. A continuación, hacemos la traducción de las herramientas que se mencionan de manera ordenada: A (cáncamos), B (platos o discos para la fabricación de machinas), C (arandelas duras F-436), D (tuercas de bloqueo), E (cáncamos), F (grasa multipropósito de molibdeno) y G (limpiador de frenos).



Gráfico 8



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

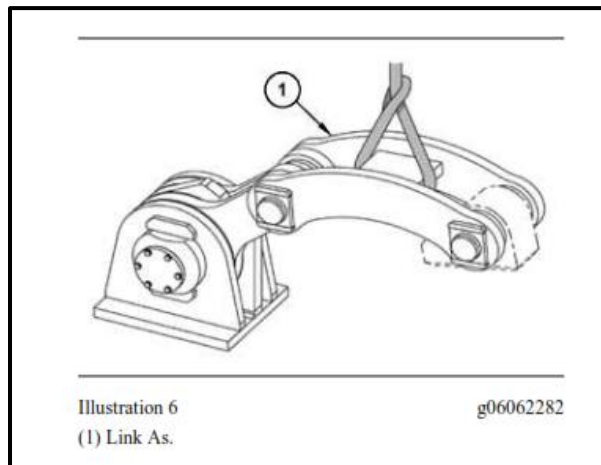
En el gráfico 8 observamos un plano de explosión, en donde se puede apreciar todas las partes que comprende el freno snubber. A continuación, en la tabla 7 se detalla las cantidades, número de parte y descripción de cada componente que comprende el freno:

<b>Tabla 7</b>			
<b>Lista de partes de link snubber</b>			
<b>ÍTEM</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>NÚMERO DE PARTE</b>	<b>NOMBRE DE PARTE</b>
1	2	451-7074	Plate as
	2		Masas laterales
2	2	451-7082	Bushing
3	3	451-7080	Bushing
4	1	451-7077	Plate
5	1	451-7081	Bushing
6	1	451-7090	Plate as
7	4	477-3220	Friction disc
8	1	478-7816	Plate as
	2		Topes
9	1	478-2512	Housing as
10	1	477-3223	Cover as
	2		Topes
11	1	478-7546	Bolt
12	1	477-3215	Spring Gp
13	1	147-2383	Spacer
14	1	478-7550	Hex nut
15	1	452-4958	Link
	4		Topes
16	2	451-7093	Pin as
	2		Retainer
17	2	451-7095	Plate
18	4	3E-8007	Bolt
19	4	8T-8549	Locknut
20	1	477-3222	Cover
21	6	8T-4223	Hard washer
22	6	8T-4184	Bolt

Fuete: Manual Caterpillar (2015).

A continuación, para el desmontaje de los frenos snubber, Caterpillar indica seguir el siguiente procedimiento siempre y cuando se reemplace todo el freno, si solo se van a realizar cambios de algunas piezas se debe revisar el manual de retrabajos:

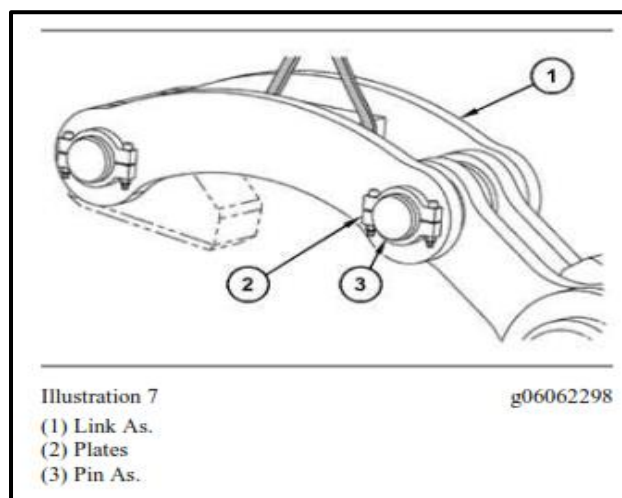
## Gráfico 9



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

1. Instale una eslinga de estrangulación alrededor del enlace (1).
2. Usando un dispositivo de elevación adecuado, sujete el eslabón (1) antes del desmontaje. El enlace pesa aproximadamente 134 kg (295 lb).

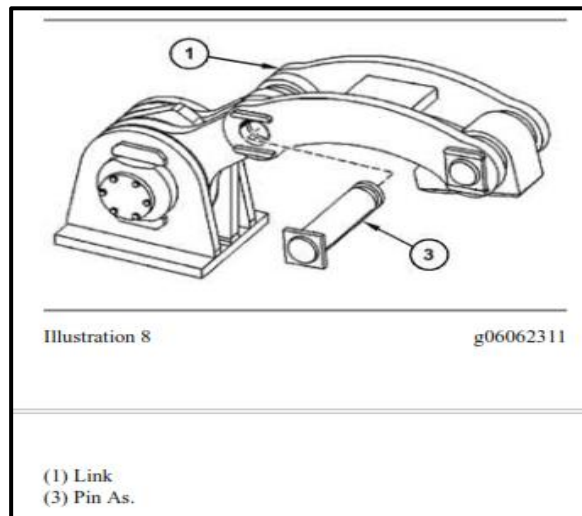
## Gráfico 10



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

3. Retire las tuercas y los pernos de las placas (2). Retire las placas (2) del pin (3).

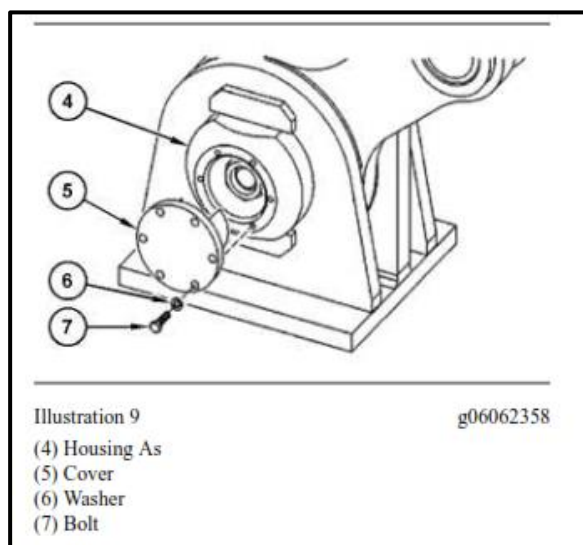
**Gráfico 11**



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

4. Con el enlace totalmente compatible, retire el pin (3). El pin pesa aproximadamente 26 kg (58 lb).
5. Repita los pasos 3-4 en el otro conjunto de pasador en el extremo opuesto del enlace.
6. Inspeccione los grupos de pines por desgaste. Consulte las Líneas guía de reutilización y recuperación, SEBF9386, "Pala de cuerda eléctrica" Inspección de cucharón Reutilización y recuperación".

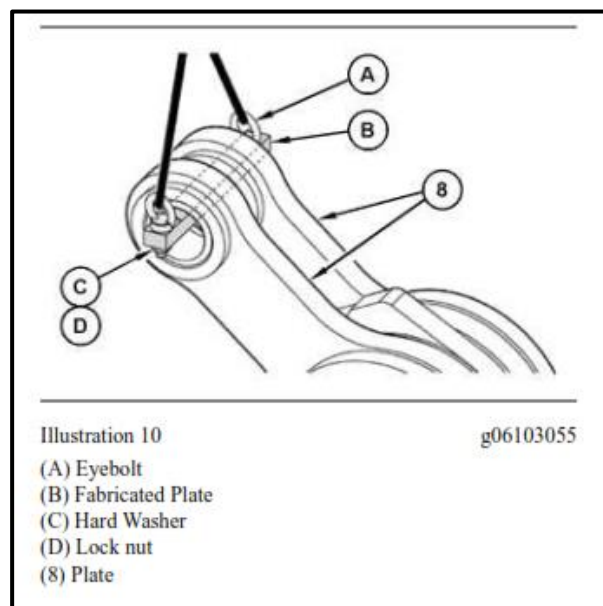
**Gráfico 12**



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

7. Retire los seis tornillos de cabeza (7) y las arandelas de seguridad (6) que sujetan el conjunto de la cubierta (5) al conjunto de la carcasa (4). Inspeccione los tornillos de cabeza (7) y las arandelas de seguridad (6) para ver si están desgastados.
8. Retire y deseche el conjunto de la cubierta (5).

**Gráfico 13**



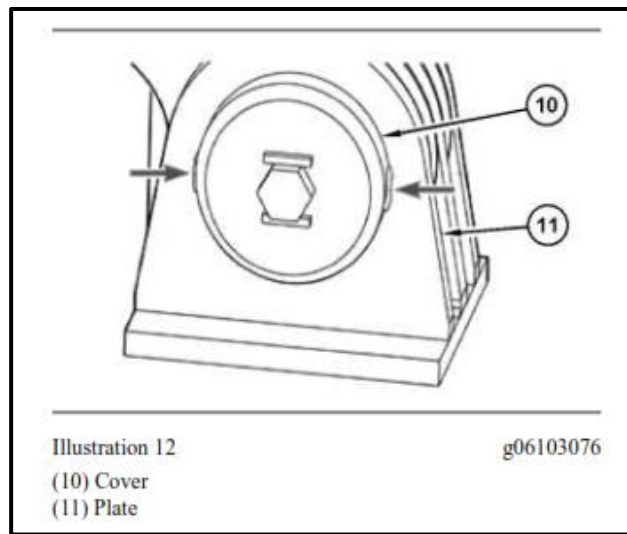
Fuente: Manual Caterpillar (2015).

Instale las herramientas como se muestra, u otro dispositivo apropiado, para soportar ambas placas de fricción internas (8).

9. Usando un dispositivo de elevación adecuado, placas de soporte (8). El peso combinado de las placas es de aproximadamente 148 kg (326lb).



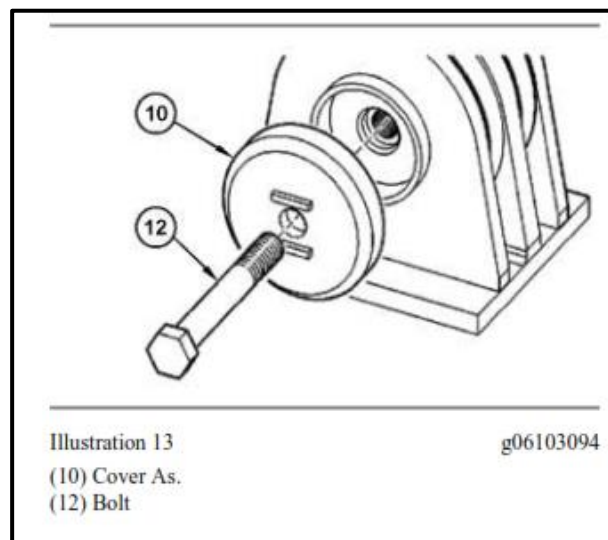
**Gráfico 14**



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

Con las dos placas de fricción internas completamente soportadas, quite y deseche la tuerca de ajuste (9). Al quitarlo, todo el conjunto perderá la pretensión y se aflojará.

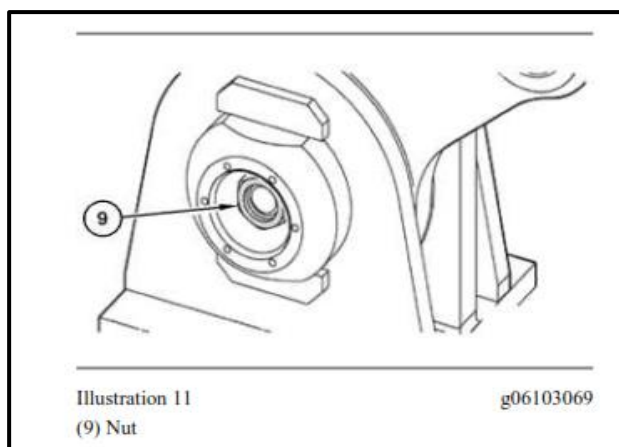
**Gráfico 15**



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

10. Con una amoladora, quite las soldaduras de 76 mm (3 pulgadas) entre la tapa (10) y la placa (11).

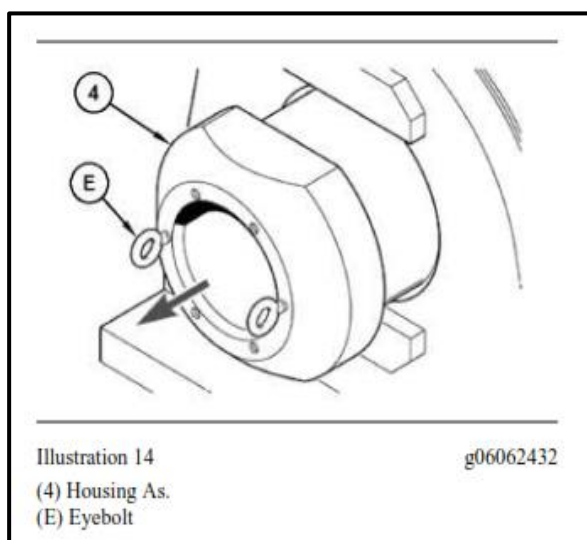
## Gráfico 16



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

11. Use dos personas para quitar y descartar el perno (12) y el conjunto de la cubierta (10). El ensamblaje de la cubierta pesa aproximadamente 35.6 kg (79 lb).

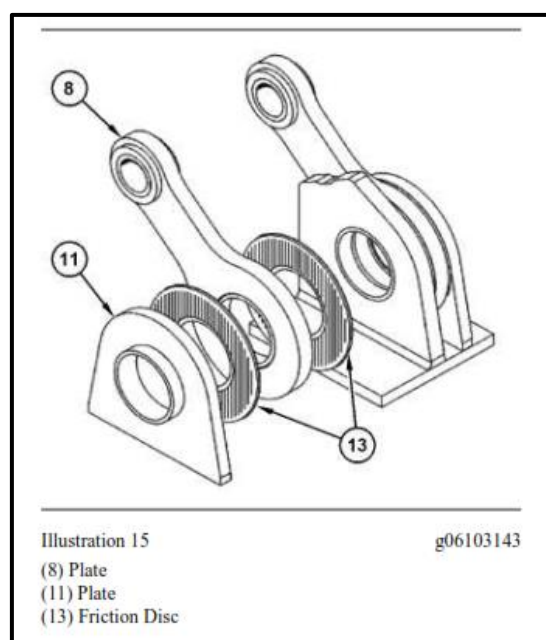
## Gráfico 17



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

12. Instale cáncamos (E) en el conjunto de la carcasa (4).  
13. Usando cáncamos (E), retire y deseche el conjunto de la carcasa (4). El conjunto de la carcasa pesa aproximadamente 57 kg (125 lb).

**Gráfico 18**



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

14. Use dos personas para quitar y desechar la placa (11). La placa pesa aproximadamente 51 kg (112 lb).

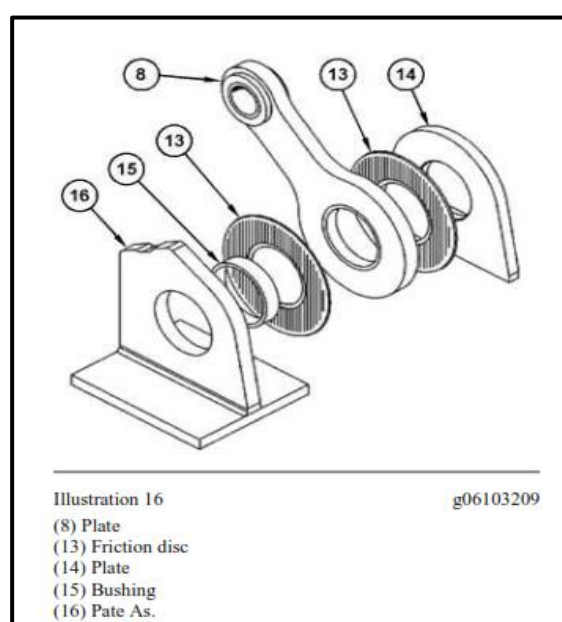
15. Retire y deseche el disco de fricción exterior (13).

16. Retire la placa (8). La placa pesa aproximadamente 71 kg (157 lb).

Inspeccione la placa (8) por desgaste.

17. Retire y deseche el disco de fricción interno (13).

**Gráfico 19**

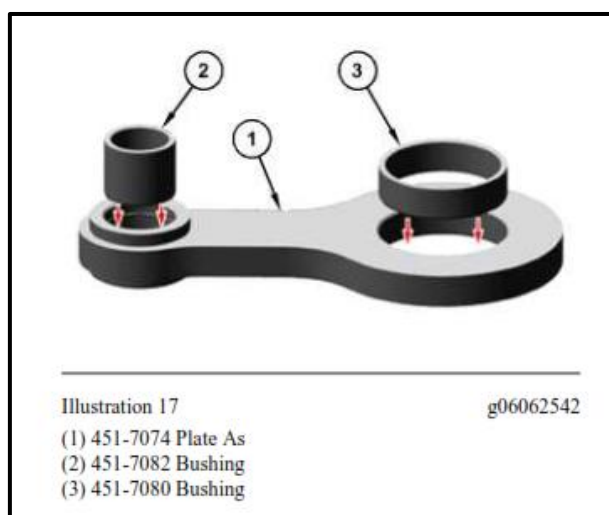


Fuente: Manual Caterpillar (2015).

18. Retire la placa (14). La placa pesa aproximadamente 42 kg (93 lb). Inspeccione la placa (14) por desgaste.
19. Retire y deseche el disco de fricción exterior (13).
20. Retire la placa (8). La placa pesa aproximadamente 71 kg (157 lb). Inspeccione la placa (8) por desgaste.
21. Retire y deseche el disco de fricción interno (13).
22. Retire y deseche el buje (15).
23. El conjunto de la placa (16) debe permanecer soldado a la parte posterior del caso.
24. Usando el limpiador de frenos (G), limpie completamente el conjunto de la placa (16) e inspeccione si hay daños.
25. Repita el procedimiento en el segundo amortiguador.

A continuación, se muestra el proceso de montaje que se debe seguir, según Caterpillar:

**Gráfico 20**

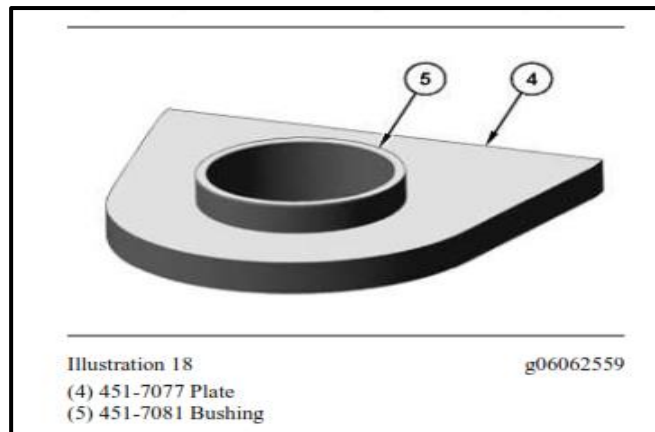


Fuente: Manual Caterpillar (2015).

1. Bajar temperatura de los casquillos (2) y (3). No exceda  $-79^{\circ}\text{C}$  ( $-110^{\circ}\text{F}$ ).
2. Usando un dispositivo de elevación adecuado, coloque el conjunto de la placa (1) como se muestra. El conjunto de placa pesa aproximadamente 68 kg (150 lb).
3. Instale los bujes (2) y (3) dentro de los orificios apropiados del conjunto de placa (1). Asegúrese de que los extremos del buje estén al ras con las superficies contiguas. Permita tiempo para que los componentes alcancen la temperatura ambiente.

4. Repita los pasos 1 a 3 en el segundo conjunto de placa (1).

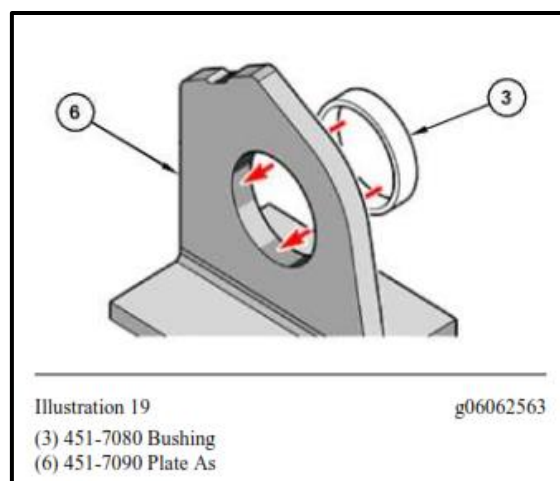
**Gráfico 21**



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

5. Baje la temperatura del buje (5). No exceda  $-79^{\circ}\text{C}$  ( $-110^{\circ}\text{F}$ ).
6. Use dos personas para colocar la placa final (4) sobre una superficie de trabajo plana como se muestra. La placa final pesa aproximadamente 35.6 kg (79 lb).
7. Instale el casquillo (5) dentro de la placa final (4). Asegúrese de que el casquillo esté alineado con el borde inferior de la placa final. Permita tiempo para que los componentes alcancen la temperatura ambiente.
8. Repita los pasos 5-7 en 478-7816 Plate As.

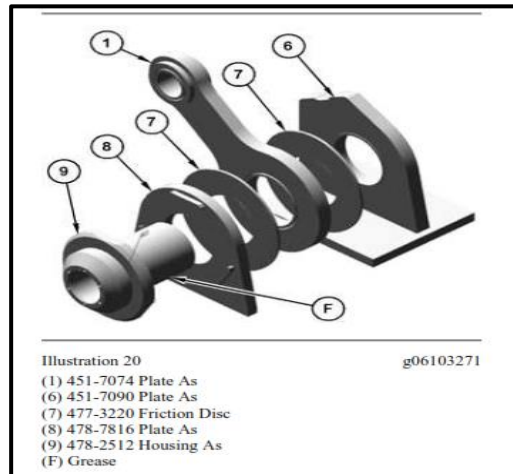
**Gráfico 22**



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

Instale el casquillo (3) en el conjunto de la placa (6). Asegúrese de que los extremos del buje estén al ras con las superficies contiguas.

**Gráfico 23**



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

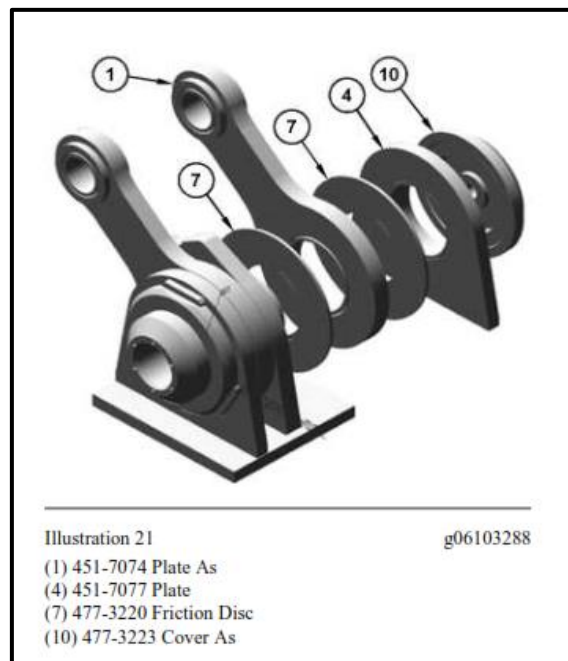
9. Usando un dispositivo de elevación adecuado, coloque un disco de fricción (7), conjunto de placa (1), un segundo disco de fricción (7) y conjunto de placa (8) junto al conjunto de placa (6).

10. Aplique grasa (F) al diámetro exterior del conjunto de la carcasa (9).

11. Usando un dispositivo de elevación adecuado y una eslinga de choque de nylon, guíe el conjunto de la carcasa (9) a través de los orificios tal como se muestra en el conjunto de la placa (6). La carcasa del resorte pesa aproximadamente 85 kg (187 lb).

12. Limite temporalmente los componentes montados contra el conjunto de placa (6).

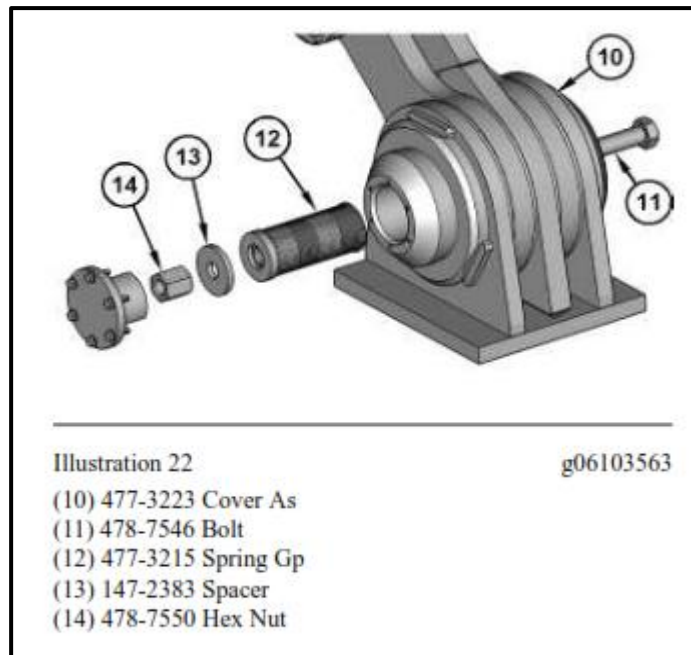
**Gráfico 24**



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

13. Vuelva a aplicar grasa (F) al diámetro exterior de la carcasa del resorte si es necesario.
14. Deslice el disco de fricción (7) en la carcasa del resorte.
15. Usando un dispositivo de elevación adecuado y una eslinga de choque de nylon, instale el conjunto de la placa (1). La placa pesa aproximadamente 68 kg (150 lb).
16. Deslice un segundo disco de fricción (7) en la carcasa del resorte.
17. Use dos personas para deslizar la placa (4) sobre la carcasa del resorte. La placa pesa aproximadamente 46.5 kg (103 lb).
18. Use dos personas para deslizar el conjunto de la cubierta (10) sobre el buje sobresaliente. La placa pesa aproximadamente 35.6 kg (79 lb).
19. Retenga temporalmente el conjunto de la cubierta (10) para mantener juntos los componentes ensamblados.

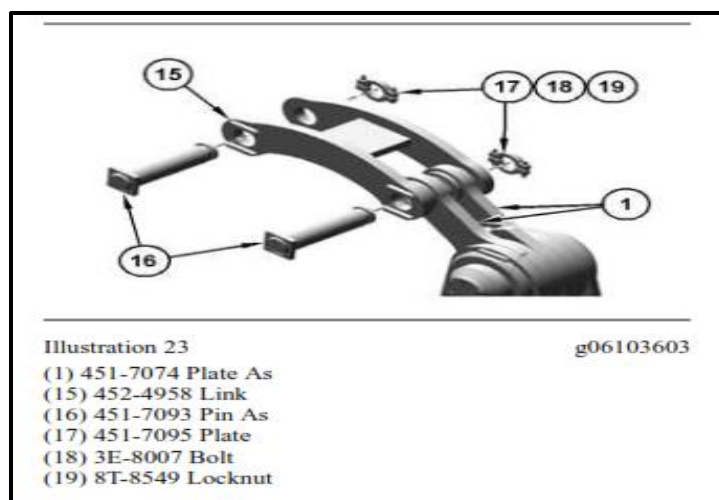
**Gráfico 25**



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

20. Instale el perno (11) a través del conjunto de la tapa (10) atrapando la cabeza del perno en una posición fija.
21. Instale todo el grupo de muelles preensamblados (12), primero el extremo del espaciador pequeño, sobre el perno (11).
22. Deslice el espaciador (13) en el extremo del perno.
23. Instale sin apretar la tuerca hexagonal (14) en las roscas del perno (11).  
NO apriete la tuerca hexagonal (14) ahora.

**Gráfico 26**

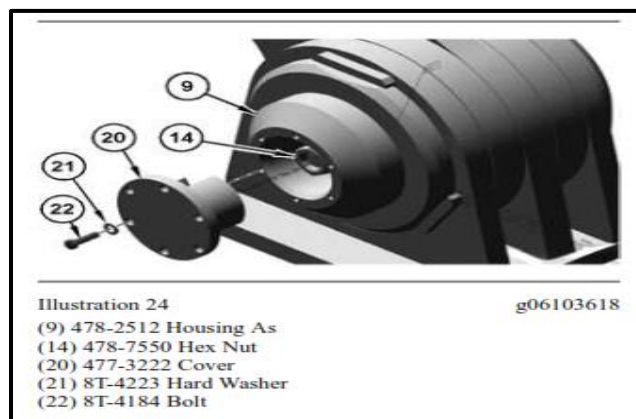


Fuente: Manual Caterpillar (2015).



24. Instale una eslinga de estrangulador (no se muestra) alrededor del eslabón de conexión (15).
25. Usando un dispositivo de elevación adecuado, coloque el eslabón de conexión (15) antes del ensamblaje. El enlace pesa aproximadamente 141 kg (310 lb).
26. Utilice dos personas para instalar los pernos (16) a través del enlace de conexión (15) y los conjuntos de placa (1). Cada pin pesa aproximadamente 27.2 kg (60 lb).
27. Fije los pasadores (16) con las placas (17), los pernos (18) y las contratuercas (19). Apriete dos pernos a 100 N · m (74 lb ft).
28. Repita el procedimiento en el segundo amortiguador.

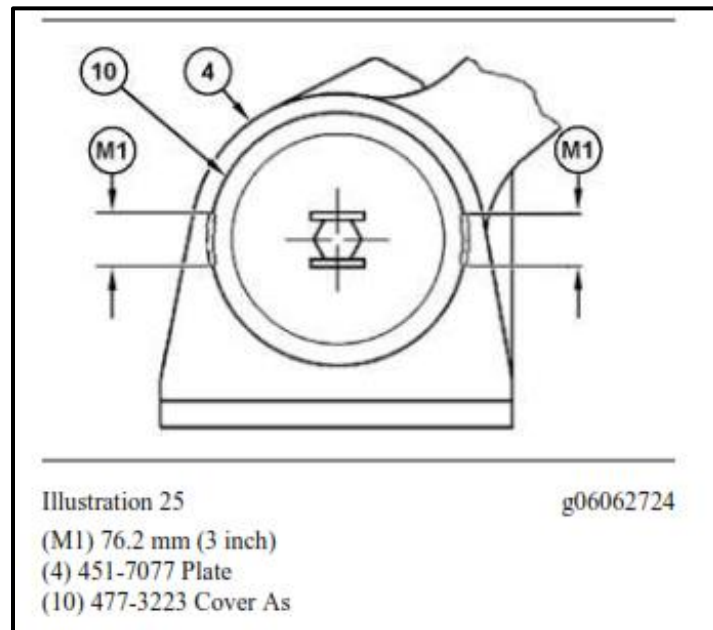
**Gráfico 27**



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

29. Apriete la tuerca hexagonal (14) según las especificaciones. Consulte la sección "Configuración del amortiguador" que sigue a esta sección. Ambos amortiguadores deben ajustarse por igual.
30. Antes de instalar la cubierta (20), gire la tuerca hexagonal (14) para asegurarse de que las lengüetas de la cubierta estén en contacto con las partes planas de la tuerca.
31. Instale la tapa (20) con 6 arandelas (21) y pernos (22).

**Gráfico 28**



Fuente: Manual Caterpillar (2015).

32. Una vez que todo esté completamente ensamblado y la junta atornillada esté apretada hacia abajo, coloque el ensamblaje de la cubierta de soldadura (M1) (10) en la placa (4) en dos lugares, como se muestra.

Nota: precaliente la tapa del extremo y la placa a 50 ° C (125 ° F) antes de soldar.

## Anexo 21. Certificado de Validez del Instrumento



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): *Leonidas Bravo Rojas*

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: **"IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5'S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA FABRICACIÓN DE FRENOS SNUBBER EN LA EMPRESA R. BUDGE S.A.C.", CALLAO – 2018** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

Miguel Ángel Saavedra Sandoval

D.N.I: 71527802

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

### **Variable Independiente: Metodología de las 5's**

Según ALDAVERT (2016) "Las 5s son por excelencia la herramienta idónea para introducir fomentar y consolidar la participación, la toma de responsabilidades, la proactividad, la comunicación, la creatividad, la sinergia, el compromiso, el deseo de mejora la visión del valor y el compromiso entre los empleados". (p. 19).

### **Dimensión de la variable: Metodología de las 5's**

#### **Dimensión 1: Cumplimiento de los objetivos**

Según REY (2005) [Las 5's] son un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel de individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de las personas y la productividad (p. 17).

Las 5s, es un proceso continuo que se desarrolla como todas las demás iniciativas de calidad y de prevención, requiere mucho compromiso y la participación de toda la organización, esto requiere planes adaptados a sus instalaciones, la implementación de las 5S puede ser una tarea abrumadora, debe ser organizadas con todos los departamentos de la empresa ya que no se podría implementar sin la preparación adecuada. (ALVORD, 2010, p. 9).

## **DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES**

### **Variable Dependiente: PRODUCTIVIDAD**

Según FERNÁNDEZ (2013), menciona que la productividad es la cantidad de elementos de salida por elementos de entrada que mide la eficiencia con la que se usan los recursos productivos. Sin duda la productividad está ligada con una mejora empresarial y con la calidad ya que, a mayor productividad y calidad, mayor será la eficiencia del proceso (p.73).

### **Dimensiones de la variable: PRODUCTIVIDAD**

#### **Dimensión 1: EFICIENCIA**

Según CHASE, JACOBS Y AQUILANO (2009), "La eficiencia significa hacer algo al costo más bajo posible. Es producir un bien o prestar un servicio utilizando la menor cantidad posible de insumos" (p. 6).

#### **Dimensión 2: EFICACIA**

Para CHASE, JACOBS Y AQUILANO (2009), "Eficacia significa hacer lo correcto a efecto de crear el valor máximo posible para la compañía. [...] significa minimizar la cantidad de tiempo que los clientes deben esperar en la fila" (p. 6).

## MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 8 Matriz de Operacionalización					
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
<b>INDEPENDIENTE:</b> Metodología de las 5's	Según THOMAS (2006), "las 5's son herramientas básicas para mejorar la calidad de las empresa donde se va mantener la organización, el orden, limpieza, estandarización, con estos complementos se ayudará a la empresa a ser mas limpia, organizada y segura" (p. 2).	La integración de las 5's satisface multiples objetivos, ya que, cada "s" satisface un objetivo específico.	<b>Cumplimiento de los objetivos</b>	Evaluación del cumplimiento de las 5 etapas de la metodología.	RAZÓN
				$CO = \frac{PE}{PM} \times 100\%$	
				Leyenda: CO: Cumplimiento de objetivos PE: Puntaje de evaluación PM: Puntaje máx. de evaluación	RAZÓN
<b>DEPENDIENTE:</b> Productividad	"La productividad se refleja en los resultados obtenidos por un proceso o un sistema. Es decir, el aumento de la productividad es lograr mejores resultados utilizando los recursos necesarios para lograrlos. La productividad se puede ver a través de 2 componentes: Eficiencia y eficacia" (GUTIÉRREZ, 2010, p. 21).	La productividad es un indicador que mide el uso de los recursos para producir un determinado producto. Para estudiar la varianza de la productividad, se analizará la eficiencia y la eficacia respecto al nivel de producción de la muestra.	<b>Eficiencia</b>	$E\% = \frac{Ccp}{Cup} \times 100\%$	RAZÓN
				Leyenda: E%: Eficiencia Cpr: Costo calculado por proyecto Cup: Costo utilizado por proyecto	
			<b>Eficacia</b>	$EF\% = \frac{Tpp}{Trp} \times 100\%$	RAZÓN
				Leyenda EF%: Eficacia Tpp: Tiempo programado del proyecto (días) Trp: Tiempo real del proyecto (días)	

FUENTE: Elaboración propia.

# CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PRODUCTIVIDAD RESPECTO A LA METODOLOGÍA DE LAS 5'S

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: 5'S / CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS</b>							
1	$C.O. = \frac{L.O.}{M.P.} \times 100\%$	X		X		X		
		SI	No	SI	No	SI	No	
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>							
	Dimensión 1: EFICIENCIA $Eficiencia = \frac{T.E.}{T.P.} \times 100\%$	X		X		X		
	Dimensión 2: EFICACIA $Eficacia = \frac{UTPd}{UTPg} \times 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg: Daniel Silva DNI: 629263<sup>a</sup>

Especialidad del validador: MSc, ING INDUSTRIAL

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

7 de Jun del 2018

**DANIEL RICARDO  
SILVA SIU**  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Reg. C.O.P. N° 1402  
Firma del Experto Informante.

# CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PRODUCTIVIDAD RESPECTO A LA METODOLOGÍA DE LAS 5'S

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: 5'S / CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS</b>							
1	$C.O. = \frac{L.O.}{M.P.} \times 100\%$	X		X		X		
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>							
	<b>Dimensión 1: EFICIENCIA</b>							
	$Eficiencia = \frac{T.E.}{T.P.} \times 100\%$	X		X		X		
	<b>Dimensión 2: EFICACIA</b>							
	$Eficacia = \frac{UTPd}{UTPg} \times 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si, suficiente

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [X]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador, Dr./Mg: Dr. Leon Prodygy celg    DNI: 0653 1040

Especialidad del validador: Dr. Leon Prodygy celg

...07...de...VI...del 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
Firma del Experto Informante.



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PRODUCTIVIDAD RESPECTO A LA METODOLOGÍA DE LAS 5'S**

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: 5'S / CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS</b>							
1	$C.O. = \frac{L.O.}{M.P.} \times 100\%$	X		X		X		
		SI	No	SI	No	SI	No	
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>							
	Dimensión 1: EFICIENCIA							
	$Eficiencia = \frac{T.E.}{T.P.} \times 100\%$	X		X		X		
	Dimensión 2: EFICACIA							
	$Eficacia = \frac{UTPd}{UTPg} \times 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable ☒    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: Guzmán Rodríguez, Amacio    DNI: 08519422

Especialidad del validador: Maître en Ingeniería Química

06 de junio del 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.